BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XX — 1901

Appendice

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI

Via della Pace N. 35

1902

PREFAZIONE

Nel 1894 si pubblicava dalla nostra Società, per opera dei consoci Sacco F. e De Amicis G. A., l'indice dei primi dieci volumi che vanno dal 1882 al 1891. Si presentava ora naturale la necessità di pubblicare l'indice relativo al secondo decennio. Se non che si pensò se non era il caso di dare a questo nuovo indice una maggiore estensione e di aggiungere una serie di tabelle che presentassero a colpo d'occhio i dati relativi all'Ufficio di Presidenza, al movimento dei Soci, all'amministrazione della Società e del legato Molon; di compilare gli indici delle varie adunanze tenute dalla Società, delle necrologie, delle principali bibliografie, ed anche di tutti i nuovi generi e nuove specie fossili pubblicate nei venti anni.

Giunti a tal punto, la Presidenza credè suo dovere di dare al fascicolo un assetto completo e non esitò di deliberare la fusione in uno solo, degli indici relativi alle memorie dei due decenni, e corredarlo, a complemento di quanto già scrisse il consocio prof. Pantanelli, per la storia della Società (vol. XIX, 1900, pag. CXL), di un facsimile del foglio sul quale posero le firme Coloro che, a Bologna il 29 settembre 1881, si riunirono per costituire la SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, ed un altro dell'autografo di Q. Sella che, incaricato dai presenti a quell'adunanza, nominò per il primo anno la Presidenza ed il Consiglio direttivo. A perpetuare poi la memoria di Chi più meritò della nostra Società, si arricchì il fascicolo di una tavola colla effigie dei

defunti Q. SELLA e F. GIORDANO, due dei tre fondatori; di G. MENEGHINI che fu il primo Presidente; di FR. MOLON che fu nostro Consigliere e con grande liberalità legò un cospicuo capitale per la istituzione di premi; e del vivente G. CAPELLINI, l'insigne geologo, terzo dei fondatori della Società, nostro ben amato Presidente e Socio perpetuo, cui auguriamo di presiedere ancora l'assemblea che solennizzerà il cinquantesimo anniversario del nostro sodalizio.

Frattanto la Società, aliena sempre da infeconde lotte che ne turbino la sua unione, possa avere continuamente maggiore sviluppo, assurgere a più alte cime, abbracciare più vasti orizzonti, e tenendo alto il concetto dei nostri prediletti studî ed il nome della nostra amata Patria, porsi degnamente a fianco delle maggiori Società geologiche del mondo.

A. NEVIANI.


MENTE ET MALLEO
GIOVANNI CAPELLINI
FELICE GIORDANO
QUINTINO SELLA
GIUSEPPE MENEGHINI
FRANCESCO MOLON

Firme per la costituzione della Società Geologica Italiana

I sottoscritti considerando che in questi giorni si trovano in Bologna quasi tutti gli Italiani cultori della geologia credono op-

F. Giordano

T. Taramelli

Gaetano Uzielli

P. Zezi

Carlo De Stefani

Ab. F. Castracane

C. Fornasini

Michele Stefano de Rossi

Sigismondo de Bosniaski

Arturo Issel

Orazio Silvestri

[illegible]

[illegible]

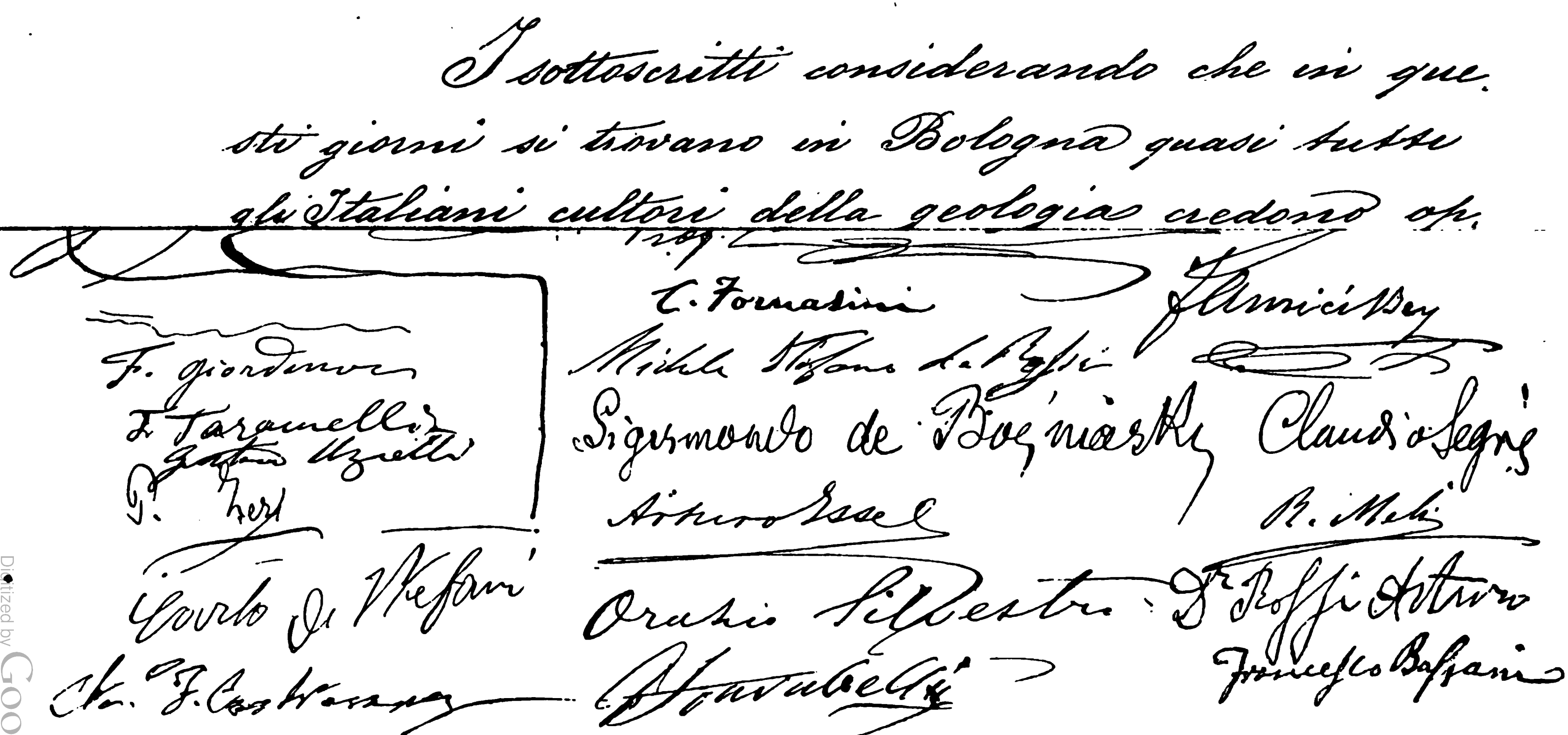
Claudio Segrè

R. Meli

Dr Rossi Arturo

Francesco Bassani

Firme per la costituzione della Società Geologica Italiana


I sottoscritti considerando che in questi giorni si trovano in Bologna quasi tutti gli Italiani cultori della geologia credono op.

C. Fornasini
Michele Stefano de Rossi
Sigismondo de Bosniaski
Arturo Issel
Orazio Silvestri
F. Giordano
T. Taramelli
Gaetano Uzielli
P. Zezi
Carlo De Stefani
Ab. F. Castracane
Claudio Segrè
R. Meli
Dr Rossi Arturo
Francesco Bassani

Dr. E. Bornemann

Ferdinando Bordoni

Dr. Parona

Ing.re C. De Giorgi

Id. S. Cannizzaro

Id. R. Travaglia

Id. D. Zaccagna

A. Portis.

D.r D. Pantanelli

Ing. G. Gentili

Francesco Molon

L. Filopanti

Ing. Cesare Conti

Ing. P. L. De Ferrari

Ing. B. Lotti

Prof. F. Cardinali

Ing. Audinot

L. Foresti

Il primo ufficio di presidenza della Società Geologica Italiana

(da un autografo di Quintino Sella)

Meneghini Presidente

Capellini — Vicepresidente

—

3. Cossa

12. Taramelli

5 de Zigno

8 Issel

4 de Stefani

6 Giordano

7 Guiscardi

11. Seguenza

1. Baldacci

2. Cocchi

9 Pirona

10 Scarabelli

—

Pantanelli Segretario.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
APPENDICE AL VOL. XX (1901)

PROSPETTI ED INDICI

RELATIVI AI VOL. I-XX (1882-1901)

COMPILATI DALL'ARCHIVISTA

PROF. ANTONIO NEVIANI

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI FILIPPO CUGGIANI
Via della Pace, Num. 35.
1902

ELENCO DEI PRESIDENTI

e loro nomine durante il ventennio 1882-1901

1881-82. Meneghini G.	Nominato presidente per acclamazione a proposta di Quintino Sella.						
1883. Capellini G.	Nominato vice-pres. per l'anno precedente da Meneghini.						
1884. Stoppani A.	Eletto v.-pres. per l'a.	1883	con voti	?	sopra	51	vot.
1885. De Zigno A.	»	1884	»	68	»	93	»
1886. Capellini G.	»	1885	»	?	»	103	»
1887. Cocchi I.	»	1886	»	66	»	75	»
1888. Scarabelli G.	»	1887	»	68	»	71	»
1889. Capellini G.	»	1888	»	42	»	79	»
1890. Taramelli T.	»	1889	»	41	»	43	»
1891. Gemmellaro G. G.	»	1890	»	39	»	50	»
1892. Omboni G.	»	1891	»	42	»	72	»
1893. Issel A.	»	1892	»	20	»	45	»
1894. Capellini G.	»	1893	»	57	»	74	»
1895. Cocchi I.	»	1894	»	26	»	67	»
1896. De Stefani C.	»	1895	»	44	»	87	»
1897. Pantanelli D.	»	1896	»	56	»	65	»
1898. Bassani F.	»	1897	»	50	»	59	»
1899. Canavari M.	»	1898	»	66	»	85	»
1900. Pellati N. (1)	»	1899	»	55	»	103	»
1901. Parona C. F. (2)	»	1900	»	88	»	95	»

(1) Nelle elezioni del 1900 fu eletto per la 5ª volta a vice-pres. per il 1901 (pres. per il 1902) Capellini G. con voti 68 su 88 votanti.

(2) Nelle elezioni del 1901 fu eletto a vice-pres. per il 1902 (pres. per il 1903) Verri A. con voti 99 su 142 votanti.

ELENCO

dei Segretari, Vice-Segretari, Tesorieri, Economi, Archivisti e Consiglieri durante il ventennio 1882-1901

Segretari.

1. Clerici Enrico 1894-96; 1901.
2. Meli Romolo 1884-86; 1890-92.
3. Neviani Antonio 1897-99; 1900 (incaricato).
4. Pantanelli Dante 1882-83.
5. Tuccimei Giuseppe 1887-89; 1893.

Vice-segretari.

1. Bassani F. 1884-85.
2. Baratta M. 1896-97.
3. Bonarelli G. 1900-01.
4. Crema C. 1901.
5. D'Ancona C. 1887-88.
6. De Angelis d'Ossat G. 1898-1900.
7. Fornasini C. 1883-84; 1886-87; 1889-90.
8. Greco B. 1899.
9. Lotti B. 1882-83.
10. Namias I. 1897-98.
11. Negri A. 1885-86; 1892-93.
12. Parona C. F. 1890-91.
13. Ristori G. 1895-96.
14. Schopen L. 1891-92.
15. Simonelli V. 1894-95.
16. Traverso S. 1893-94.

Tesorieri.

1. Tittoni T. 1882-99.
2. Statuti Augusto 1900-901.

Vice-tesoriere.

1. Statuti Augusto 1889-94.

Economo.

1. Statuti Augusto 1895-99.

Archivisti.

1. Meli R. 1882-83; 1887-89; 1893-1899.
2. Neviani A. 1900-901.
3. Tuccimei G. 1884-86; 1890-92.

Consiglieri

1. Alessandri A. 1892-94.
2. Baldacci L. 1882-84; 1895-97; 1901.
3. Baretti M. 1884-85.
4. Bassani F. 1886-88; 1892-94.
5. Bellucci G. 1887-89; 1897-99.
6. Bombicci L. 1888-90.
7. Botti U. 1898-1900.
8. Cacciamali G. B. 1901.
9. Canavari M. 1890; 1895-97.
10. Capacci C. 1887-89.
11. Castracane F. 1886-88.
12. Cermenati M. 1896-98.
13. Clerici E. 1897-99.
14. Cocchi I. 1882; 1884-85; 1890-92.
15. Cortese E. 1891-93.
16. Cossa A. 1882-84.
17. D'Achiardi A. 1886-87; 1889-91.
18. De Lorenzo G. 1900-901.
19. De Stefani C. 1883-85; 1899-901.
20. De Zigno A. 1882-83; 1887-89.
21. Di Rovasenda L. 1894-96; 1900-901.
22. Di Stefano Giov. 1892-94.
23. Ferraris E. 1898.
24. Foresti L. 1892-93.
25. Fornasini C. 1891-93.
26. Forsyt Major C. 1882-83.
27. Fucini A. 1899-901.
28. Gemmellaro G. G. 1883-85; 1893-95.
29. Giordano F. 1882; 1888-90.
30. Guiscardi G. 1882-83; 1885-86.
31. Issel A. 1882-83; 1887-89; 1899-901.
32. Lioy P. 1888.
33. Lotti B. 1894-96.
34. Mariani Ernesto 1901.
35. Matteucci V. 1900-901.
36. Mattirolo E. 1885-87.
37. Mazzetti G. 1891-93; 1896.
38. Mazzuoli L. 1890-92; 1895-97.
39. Meli R. 1900-901.
40. Meneghini G. 1884-86; 1888.
41. Mercalli G. 1898-900.
42. Molon F. 1885.
43. Negri A. 1895-96.
44. Neviani A. 1890.
45. Niccoli E. 1886-88.
46. Nicolis E. 1883-85; 1891-93.
47. Novarese V. 1897-99.
48. Omboni G. 1883-85; 1894-96.
49. Pantanelli D. 1889-91.
50. Parona C. F. 1889-91; 1893-95.
51. Pellati N. 1885-87; 1890-92; 1894-96.
52. Pirona G. A. 1882-84.
53. Sacco F. 1896-98.
54. Scarabelli G. 1882; 1884-86; 1890-92.
55. Seguenza G. 1882.
56. Silvestri O. 1886-88.
57. Simonelli V. 1898-900.
58. Sormani C. 1897-99.
59. Taramelli T. 1882-84; 1893-95; 1898-900.
60. Toso P. 1896-98.
61. Verri A. 1887; 1889-91.
62. Zezi P. 1893-95; 1899-901.

PROSPETTO NUMERICO DEI SOCI

durante il ventennio 1882-1901

ANNI	Soci ordinari	Soci a vita (¹)	Soci stranieri (²)	TOTALE	Osservazioni
1882	114	6	12	120	(¹) Compresi i soci perpetui viventi.
1883	169	7	11	176	
1884	218	7	15	225	(²) Compreso S. A. R. Luigi di Savoja Duca degli Abruzzi, Socio onorario.
1885	222	8	14	231	
1886	219	10	15	229	
1887	208	12	12	220	(³) Sono compresi nelle due categorie precedenti.
1888	204	14	14	218	
1889	196	14	12	210	
1890	204	14	14	218	
1891	214	15	14	229	
1892	206	16	12	222	
1893	207	16	15	223	
1894	207	16	12	223	
1895	201	16	11	217	
1896	210	16	12	226	
1897	214	17	11	231	
1898	213	19	15	232	
1899	218	18	16	236	
1900	234	18	21	252	
1901	238	20 (³)	22	258	

PROSPETTO NUMERICO
RISGUARDANTE LE PUBBLICAZIONI
durante il ventennio 1882-1901

ANNI	Pagine per ciascun volume	Memorie e comunicazioni	Carte geologiche a colori	Tavole di fossili	Tavole varie	Totale delle Tavole	Figure nel Testo
1882	258	19	—	1	3	4	—
1883	314	31	—	2	4	6	2
1884	183	11	—	—	1	1	—
1885	527	15	3	13	5	21	—
1886	516	29	—	10	1	11	2
1887	569	27	1	13	5	19	—
1888	430	25	1	12	2	15	3
1889	599	18	1	2	1	4	1
1890	826	32	1	23	2	26	6
1891	1023	34	2	10	11	23	—
1892	701	37	1	4	6	11	5
1893	891	29	—	4	3	7	4
1894	330	25	—	3	2	5	5
1895	337	41	—	2	5	7	24
1896	815	53	—	10	7	17	25
1897	381	24	2	4	3	9	11
1898	423	22	1	2	2	5	2
1899	600	34	1	5	4	10	8
1900	872	40	1	10	1	12	37
1901	880	36	3	10	2	15	29

RIEPILOGO DELLA AMMINISTRAZIONE FINANZIARIA

durante il ventennio 1882-1901

(del tesoriere AUGUSTO STATUTI)

ANNI	ATTIVO						PASSIVO					
	Tasse sociali		Introiti diversi		Totale dell'esercizio		Spese per il Bollettino		Spese diverse		Totale dell'esercizio	
1882	3153	27	57	93	3211	20	1358	—	90	41	1448	41
1883	3125	—	111	26	3236	26	2037	—	299	85	2337	05
1884	2490	—	1188	30	3678	30	939	—	358	72	1297	72
1885	2810	—	1385	83	4195	83	5070	—	482	05	5552	05
1886	2605	—	1763	57	4368	57	1593	90	3849	62	5443	52
1887	2459	94	2601	90	5061	84	4953	30	714	11	5667	41
1888	3125	—	2445	27	5570	27	3130	90	971	61	4102	51
1889	4235	—	3021	41	7256	41	2129	89	702	06	2831	95
1890	2694	—	1498	61	4192	61	2653	—	702	27	3355	27
1891	2675	—	2754	16	5429	16	2490	65	644	—	3134	65
1892	3580	—	2708	25	6288	25	8435	39	773	77	9209	16
1893	3244	91	2006	88	5251	79	4894	85	842	93	5737	78
1894	2925	—	2114	86	5039	86	2564	50	513	53	3078	03
1895	3270	—	2652	39	5922	39	2991	25	2122	91	5114	16
1896	2825	—	4073	37	6898	37	3274	45	762	38	4036	83
1897	3760	—	2743	92	6503	92	2826	90	845	71	3672	61
1898	3590	—	1149	02	4739	02	2270	—	1139	82	3409	82
1899	3330	—	1189	28	4519	28	3141	55	665	85	3807	40
1900	3760	—	1236	86	4996	86	3320	80	954	03	4274	83
1901	3690	—	1287	22	4977	22	3523	20	767	50	4290	70

Il patrimonio sociale al 31 dicembre 1901 era di L. 44638,95; non compreso il valore della biblioteca sociale.

RIEPILOGO DELL'AMMINISTRAZIONE DEL LEGATO MOLON (CAPITALE LIRE 25,000)

dalla sua fondazione (1886) a tutto il 1901

(del tesoriere Augusto Statuti)

ANNI	ATTIVO: Importo ²/₃ della rendita e frutti esatti in conto corrente (¹)		PASSIVO: Tasse di successione manomorta ecc.		PASSIVO: Importo premi		PASSIVO: Totale		Osservazioni
1886	922	25	623	75	—	—	623	75	(¹) Un terzo della rendita annua va a favore della S. G. I.
1887	741	24	36	96	—	—	36	96	
1888	737	80	36	96	—	—	36	96	(²) Premi non conferiti e passati alla cassa della S. G. I.
1889	1106	70	1126	06	1800 (²)	—	2926	06	
1890	737	80	17	60	—	—	17	60	
1891	1106	70	1141	90	—	—	1141	90	(³) Premio diviso in parti eguali ai soci: Greco B., Peola P., Vinassa de R.
1892	737	80	37	53	1800 (²)	—	1837	53	
1893	737	80	36	96	—	—	36	96	
1894	708	90	36	96	—	—	36	96	(⁴) Premio diviso in parti eguali ai soci: Bonarelli G., Dal Piaz G., De Lorenzo G.
1895	680	—	49	60	—	—	49	60	
1896	709	30	32	—	1800 (²)	—	1832	—	
1897	694	82	32	—	—	—	32	—	
1898	704	09	32	—	1340	96 (³)	1372	96	
1899	694	56	32	—	—	—	32	—	
1900	680	—	32	—	—	—	32	—	
1901	680	—	32	—	1800 (⁴)	—	1832	—	

ADUNANZE.

Anni 1881-1901 in ordine cronologico

1	Bologna (28-29 settembre 1881) . . .	Vol.	I	Pag.	7
2	Pisa (29 gennaio 1882)	»	I	»	11
3	Verona (3-5 settembre 1882)	»	I	»	129
4	Bologna (18 marzo 1883)	»	II	»	9
5	Fabriano (2-5 settembre 1883)	»	II	»	65
6	Milano (6 aprile 1884)	»	III	»	10
7	Milano (21 dicembre 1884)	»	III	»	178
8	Padova (15 marzo 1885)	»	IV	»	XV
9	Arezzo (14-16 settembre 1885)	»	IV	»	499
10	Bologna (18 aprile 1886)	»	V	»	13
11	Terni (24-27 ottobre 1886)	»	V	»	463
12	Firenze (21 febbraio 1887)	»	VI	»	17
13	Savona (12-15 settembre 1887)	»	VI	»	409
14	Imola (12 febbraio 1888)	»	VII	»	13
15	Rimini-S. Marino (6-10 settembre 1888)	»	VII	»	241
16	Bologna (14 aprile 1889)	»	VIII	»	13
17	Catanzaro (23-26 settembre 1889) . . .	»	VIII	»	545
18	Pavia (10 aprile 1890)	»	IX	»	13
19	Bergamo (9-14 settembre 1890)	»	IX	»	717
20	Napoli (8 febbraio 1891)	»	X	»	15
21	Sicilia (2-12 ottobre 1891)	»	X	»	957
22	Padova (21 aprile 1892)	»	XI	»	15
23	Vicenza (10-15 settembre 1892)	»	XI	»	615
24	Genova (30 aprile 1893)	»	XII	»	81
25	Ivrea (17-20 settembre 1893)	»	XII	»	479
26	Roma (1 aprile 1894)	»	XIII	»	1
27	Massa marittima-Elba (16-20 sett. 1894)	»	XIII	»	131
28	Firenze (21 aprile 1895)	»	XIV	»	85
29	Lucca (15-19 settembre 1895)	»	XIV	»	259
30	Roma (16 febbraio 1896)	»	XV	»	1
31	Sardegna (8-12 aprile 1896)	»	XV	»	463
32	Roma (25-26 ottobre 1896)	»	XV	»	430
33	Roma (7 marzo 1897)	»	XVI	»	1

NECROLOGIE

Anni 1882-1901

INDICE

DELLE PRINCIPALI BIBLIOGRAFIE

contenute nei Vol. I-XX [1]

[1] Si sono tralasciate le numerose bibliografie che accompagnano gli elenchi delle singole specie fossili.

INDICE

DEI NUOVI GENERI E DELLE NUOVE SPECIE

contenute nei vol. I-XX (1)

---

(1) Il numero romano posto dopo il nome dell'autore rimanda al *Volume*, e quello arabico alla *pagina*.
Non sono elencate le nuove varietà.

Monocotiledoni.

ANIMALI.

Radiolari.

Foraminiferi.

Antozoi.

Stelleridi.

Echinoidi.

Briozoi.

Brachiopodi.

Cirripedi.

Ostracodi.

Decapodi.

Lamellibranchi.

Cefalopodi.

Pesci.

Rettili.

Mammiferi.

INDICE SISTEMATICO PER VOLUMI

(N.B. — Il numero arabico, o romano piccolo, che segue il titolo, rimanda alla pagina)

Volume I (1882).

Volume II (1883).

Volume III (1884).

Volume IV (1885).

Volume V (1886).

Volume VI (1887).

Volume VII (1888).

Volume VIII (1889).

Volume IX (1890).

Volume X (1891).

Volume XI (1892).

Volume XII (1893).

Volume XIII (1894).

Volume XIV (1895).

Volume XV (1896).

Volume XVI (1897).

Volume XVII (1898).

Volume XVIII (1899).

Volume XIX (1900).

Volume XX (1901).

INDICE PER REGIONI

(N.B. — Il numero romano grande rimanda al volume, il numero arabico, o romano piccolo rimanda alla pagina).

I.

Piemonte e Liguria.

II.

Lombardia e Veneto.

grino in provincia di Bergamo. XIX, 437.

Tellini A. L'anfiteatro morenico di Vittorio nella prov. di Treviso XII, 27.

Tommasi A. Sulla scoperta del carbonifero al monte Pizzùl nell'alta Carnia. VIII, 564.

Id. Gite della S. G. I. in val Seriana e Lovere (12, 13 Sett. 1890). IX, 762.

Vinassa De Regny P. E. I molluschi delle Glauconie bellunesi. XV, 192.

Viola C. Contribuzione allo studio delle roccie. Fisiografia del granito di S. Fedelino sul lago Maggiore (1). VI, 163.

III.

Toscana.

Baratta M. Sui terremoti pisano-livornesi del 1896-97. XVI, 331.

Capellini G. Avanzi di vertebrati fossili scoperti a Pontremoli. V, 490.

Id. Sul giacimento di vertebrati fossili a Olivola nelle Alpi Apuane. VIII, 271.

Chelussi I. Alcune roccie di Campiglia. XI, 76.

Clerici E. Escursione della S. G. I. alle miniere di Rame dei dintorni di Massa Marittima. XIII, 143.

Id. Escursione della S. G. I del 18 settembre a Monterotondo ed ai soffioni boraciferi (Massa Marittima). XIII, 147.

Id. Escursione della S. G. I. alle miniere di Calamina della Nicciolетta (Massa Marittima). XIII, 152.

Clerici E. Resoconto sommario delle escursioni fatte dalla S. G. I. nei dintorni di Lucca. XIV, 309.

Cocchi I. Scoperta di ossami fossili a Pontremoli. V, 489.

Id. Di uno scheletro di *Elephas antiquus* trovato presso Arezzo. XIV, 276.

Cortese E. Escavazione di un pozzo nel giacimento lignitifero di Montemassi. XIV, 291.

Del Zanna P. I laghi di S. Antonio in provincia di Siena. XVIII, 281.

Id. I fenomeni Carsici nel bacino dell'Elsa. XVIII, 315.

Id. I travertini di Colle e le incrostazioni attuali dell'Elsa. XX, 24.

De Ferrari P. E. Escursione fatta dalla S. G. I. alla miniera di lignite di Castelnuovo presso S. Giovanni Valdarno (17 Sett. 1885). IV, 523.

De Stefani C. e Trabucco G. Nuovi fossili cretacei dei dintorni di Firenze. XIV, 290.

Fornasini C. Di alcune Textularie plioceniche del Senese. VII, 316.

Fucini A. Il pliocene nei dintorni di Cerreto-Guidi e di Limite, ed i suoi molluschi fossili. X, 49.

Gioli G. Sopra alcuni pozzi artesiani dei piani di Pisa e di Livorno. XII, 498.

Id. Il sottosuolo delle pianure di Pisa e di Livorno. XIII, 210.

Levi G. Sui fossili degli strati a *Terebratula Aspasia* di M. Calvi presso Campiglia. XV, 262.

Id. Sui fossili del Lias inferiore di Cima alla Foce nell'Alpe di Corfino. XVII, 219.

(1) Errato; leggi: a Nord del Lago di Como.

IV.
Emilia e Romagne.

V.

Marche e Umbria.

VI.

Roma.

VERRI A. Note per la storia del Vulcano laziale. XII, 39.

ID. Note per la storia del Vulcano laziale. XII, 559.

ID. Osservazioni sulla successione delle roccie vulcaniche nella campagna di Roma. XVII, 121.

ID. Sulla trivellazione di Capo di Bove. XIX, 376.

VII.

Abruzzo, Molise, Campania.

BASSANI F. Sulla ittiofauna del calcare schisto-bituminoso di monte Pettine presso Giffoni Valle Piana in prov. di Salerno. X, 1005.

BELLINI R. La grotta dello zolfo nei campi Flegrei. XX, 470.

CACCIAMALI G. B. Gli elefanti fossili di Val di Comino. IX, 46.

ID. Gli elefanti fossili di Aquino. IX, 423.

ID. Geologia Arpinate. XI, 293.

DE LORENZO G. Ancora del Vesuvio ai tempi di Strabone. XVII, 257.

DI STEFANO GIOV. Sulla estensione del trias superiore nella prov. di Salerno. XI, 231.

ID. Osservazioni sulla geologia del M. Bulgheria in prov. di Salerno. XIII, 191.

FRANCO P. Studi sull'Idocrasia del Monte Somma. XI, 245.

ID. Ancora del Vesuvio ai tempi di Spartaco e di Strabone. XVII, 76.

ID. Se il cono del Vesuvio esistesse prima del 79. XVIII, 41.

ID. Baritina nella provincia di Caserta. XIX, CXXVIII.

JOHNSTON-LAVIS H. Sulla inclusione di quarzo nelle lave di Stromboli, ecc. e sui cambiamenti da ciò causati nella composizione della lava. XIII, 32.

LEVI G. Gasteropodi giurassici dei dintorni di Aquila. XV, 314.

MATTEUCCI R. V. Relazione dell'escursione fatta al Vesuvio dalla S. G. I. (19 Febbr. 1898). XVII, XXXI.

MERCALLI G. I terremoti napoletani del secolo XVI, ed un manoscritto inedito di Cola Anello Pacca. X, 179.

NELLI B. Fossili miocenici dell'Appennino aquilano. XIX, 381.

ID. Il Langhiano di Rocca di Mezzo. XX, 346.

PARONA C. F. Fauna del cretaceo di Colle Pagliare presso Aquila. XVI, 13.

PATRONI C. Intorno all'età degli strati a lamellibranchi e ad echinidi in Baselice in prov. di Benevento. XI, 675.

SEGRÈ C. Appunto geognostico sulle rocce calcareo-magnesifere, che costeggiano il Velino vicino al paese di Antrodoco. I, 233.

ID. Sulla costituzione geologica dell'Apennino abruzzese. II, 121.

VIII.

Puglie, Basilicata, Calabria.

BOTTI U. Puglia e Calabria. Schizzo geologico. IV, 223.

ID. La grotta ossifera di Cardamone in Terra d'Otranto. IX, 689.

CAPEDER G. Appunti geologici sui dintorni di Potenza. XX, 478.

CAPELLINI G. Denti di Scaroide nel miocene di Catanzaro. VII, 22.

CHECCHIA G. Nuove osservazioni sulla fauna triasica della Punta delle Pietre nere presso il lago di Lesina (Capitanata). XX, 138.

CORTESE E. Sulla carta geologica del Catanzarese. VIII, 555.

VIII.

Sicilia.

X.

Sardegna.

XI.

Elba ed Isole minori.

De Rossi M. S. Communicazione sul terremoto di Casamicciola. II, 92.

Id. Communicazione sulla questione dei segni precursori del terremoto di Casamicciola. II, 217.

De Stefani C. Granulite, granitite in massa e in filoni e trachite eocenica dell' isola d' Elba. XII, 587.

Id. Gli schisti paleozoici dell'isola d'Elba. XIII, 57.

Id. Le acque atmosferiche nelle fumarole a proposito di Vulcano e di Stromboli. XIX, 295.

Friedlaender E. Contribuzione alla geologia delle Isole Pontine (lettera al socio P. Franco). XIX, 672.

Gatta L. Su alcuni fenomeni fisici relativi all'isola d'Ischia. II, 210.

Issel A. Sui vocaboli Gabbro ed Eufotide. V, 487.

Lotti B. Communicazione sulle serpentine nelle isole Tirreniche. II, 107.

Matteucci R. V. Le roccie porfiriche dell'isola d'Elba. XVI, 97.

Meli R. Sul granito dell'isola del Giglio. X, 20.

Id. Cenni sul granito dell'isola del Giglio, con bibliografia scientifica di detta isola e indice alfabetico degli autori in detta bibliografia citati. X, 383.

Id. Pirite e Pirrotina riscontrate con minerali accessorî nel granito tormalinifero dell'isola del Giglio. XV, 287.

Sabatini V. Sui basalti labradorici di Strombolicchio. XIII, 160.

Id. Sulla geologia dell'isola di Ponza. XV, 384.

Id. Relazione sulle escursioni fatte alle isole Pontine dalla S. G. I. XVII, xl.

Trabucco G. L'isola di Lampedusa. Studio geo-paleontologico. IX, 573.

Id. Risposta ad alcune osservazioni alla nota: « L'isola di Lampedusa, studio geo-paleontologico ». XI, 209.

XII.

Lavori riguardanti parecchie regioni, o di indole generale.

Airaghi C. Di alcuni Conoclipeidi. XIX, 173.

Baratta M. Saggio dei materiali per una storia dei fenomeni sismici avvenuti in Italia, raccolti dal prof. M. S. de Rossi. XVIII, 432.

Bertelli T. Sullo studio dei terremoti. VI, 488.

Id. Sui fenomeni fisici dei terremoti. VI, 496.

Bonarelli G. Alcune questioni di nomenclatura paleontologica. XX, 35.

Id. Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1900. XX, 215.

Botti U. Sull' *Elephas primigenius* in Italia. XVII, xxv.

Id. Sui molari di Elefante. XX, 438.

Capellini G. Sui vocaboli Gabbro ed Eufotide. V, 484.

Cermenati M. Considerazioni relative alla storia delle scienze geologiche ed a due precursori bresciani. XX, xciii.

Chancourtois G. B. Sulle serpentine. I, 39.

Chelussi I. Contribuzioni petrografiche. XV, 85.

Clerici E. Sulle polveri sciroccali cadute in Italia nel Marzo 1901. XX, clxix.

XIII.

Località straniere.

INDICE PER MATERIE

(N.B. — Il numero romano grande rimanda al volume, il numero arabico o romano piccolo rimanda alla pagina).

I.

Geologia generale.

II.

Litologia (Petrografia, petrogenia, petrochimica, ecc.).

III.

Minerali e Miniere.

IV.

Vulcanismo, Sismologia, magnetismo, dinamismi diversi.

V.

Formazioni e fenomeni glaciali.

VI.

Idrografia.

VII.

Geologia in rapporto con altri studi.

VIII.

Geologia stratigrafica e geo-paleontologia.

IX.

Paleontologia.

A. *Miscellanea.*

NELLI B. I fossili titonici del Monte Iudica nella provincia di Catania. XVIII, 52.

ID. Fossili miocenici dell'Appennino aquilano. XIX, 381.

NEVIANI A. Note geologiche sul bacino del Samoggia nel Bolognese. III, 161.

ID. Contribuzioni (1ª e 2ª) alla geologia del Catanzarese. VI, 169.

ID. Contribuzioni (3ª) alla geologia del Catanzarese. VIII, 133.

ID. Contribuzioni (4ª) alla geologia del Catanzarese. VIII, 439.

NICOLIS E. e PARONA C. F. Note stratigrafiche e paleontologiche sul giura superiore della prov. di Verona. IV, 1.

PARONA C. F. Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna. VI, 289.

ID. Brevi notizie sulla fauna carbonifera del Monte Pizzul in Carnia. IX, 56.

ID. Fauna del cretaceo di Colle Pagliare presso Aquila. XVI, 13.

RAMBOTTI V. e NEVIANI A. Cenni sulla costituzione geologica del littorale Ionico da Cariati a Monasterace. VII, 325.

RASETTI E. Il Monte Fenera di Valsesia. XVI, 141.

SACCO F. Catalogo paleontologico del bacino terziario del Piemonte (parte prima). VIII, 281.

ID. Catalogo paleontologico del bacino terziario del Piemonte (parte 2ª, con indice dei generi e sottogeneri). IX, 185.

SIMONELLI V. Il monte della Verna ed i suoi fossili. II, 235.

ID. Le sabbie fossilifere di Selenitza in Albania. XII, 552.

ID. Appunti sopra la fauna e l'età dei terreni di Vigoleno (prov. di Piacenza). XV, 325.

SQUINABOL S. Sui fossili pliocenici di Savona. VI, 454.

TERRENZI G. Il pliocene nei dintorni di Narni. V, 321.

TRABUCCO G. L'isola di Lampedusa. Studio geo-paleontologico. IX, 573.

ID. Sulla vera età del calcare di Gassino. XIII, 111.

ID. Sulla vera posizione dei terreni eocenici del Chianti. XIV, 24.

ID. Il Langhiano della prov. di Firenze. XIV, 173.

ID. Fossili stratigrafia ed età dei terreni del Casentino (Toscana). XIX, 699.

ID. Fossili stratigrafia ed età della *Creta superiore* del Bacino di Firenze. XX, 271.

TUCCIMEI G. A. Sulla struttura e i terreni che formano la catena di Fara in Sabina. II, 16.

ID. Il Villafranchiano nelle valli Sabine. VIII, 95.

UGOLINI P. R. Sopra alcuni fossili dello *Schlier* del Monte Cedrone (Umbria). XVIII, 289.

VERRI A. Azione delle forze nell'assetto delle valli, con appendice sulla distribuzione dei fossili nella Valdichiana e nell'Umbria interna settentrionale. V, 416.

VERRI A. e DE ANGELIS D'OSSAT G. II° Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria. XIX, 240.

ID. III° Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria. XX, 1.

VINASSA DE REGNY P. E. I fossili della *Tabella oryctographica* di Ferdinando Bassi, conservata nel R. Istituto geologico di Bologna. XVIII, 491.

B. *Vertebrati.*

C. *Molluschi e Brachiopodi.*

D. *Crostacei.*

E. *Briozoari.*

F. *Echinodermi.*

G. *Cnidari e Spugne.*

H. *Foraminiferi e Radiolari.*

X.

Paleofitologia.

XI.

Relazioni delle escursioni eseguite dalla S. G. I.

XII.

Discorsi, commemorazioni, cenni storici, ecc.

XIII.

Relazioni delle adunanze della S. G. I.

INDICE PER AUTORI

(N.B. — Il numero romano grande rimanda al volume, il numero arabico o romano piccolo rimanda alla pagina).

C.

D.

F.

G.

I.

J.

N.

O.

P.

R.

T.

Z.

APPENDICE

TEMI ASSEGNATI PER I CONCORSI AL *PREMIO MOLON*

1° **Concorso** (v. Vol. V, 1886, pag. 494).

Storia dei progressi della Geologia in Italia negli ultimi 25 anni (1860-1885). — Premio L. 1800 [Andò deserto].

2° **Concorso** (v. Vol. VIII, 1889, pag. 570).

Storia dei progressi della Geologia in Italia dal 1860 al 1885. — Premio L. 1800 [Un concorrente; non fu aggiudicato].

3° **Concorso** (v. Vol. XII, 1893, pag. 517).

Storia dei progressi della geologia stratigrafica del Paleozoico e del Mesozoico in Italia, facente seguito all'opera del d'Archiac (Histoire des progrès de la Géologie) ed estesa a tutto l'anno 1890. — Premio L. 1800 [Andò deserto].

4° **Concorso** (v. Vol. XV, 1896, pag. 453).

Illustrazione di una fauna o di una flora poco o mal note di giacimento italiano, con lo scopo di portar luce sopra fatti geologici nuovi, mal conosciuti o controversi, accompagnata da deduzioni geologiche; oppure *illustrazione di un gruppo*

speciale di resti organici poco conosciuti di giacimento italiano. — Premio L. 1340,96 [Tre concorrenti. Premio diviso in parti eguali fra Greco B., Peola P., Vinassa de Regny P. E.).

5° Concorso (v. Vol. XVII, 1898, pag. cxvii).

Il premio sarà dato al miglior lavoro geologico che illustri, specialmente con osservazioni morfologiche, stratigrafiche e paleontologiche, un territorio di qualsiasi parte d'Italia. — Premio L. 1800 [Sei concorrenti. Premio diviso in parti eguali fra Bonarelli G., Dal Piaz G., De Lorenzo G.].

INDICE SISTEMATICO

DEI

PROSPETTI ED INDICI

relativi ai vol. I-XX (1882-1901)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XX — 1901

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI
Via della Pace N. 35
1901

SOCIETA GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881

Consiglio direttivo per l'anno 1901

Presidente	Carlo Fabrizio Parona (Torino). 1901.	
Vice-Presidente	Giovanni Capellini (Bologna). 1901.	
Segretario	Enrico Clerici (Roma). 1901-1903.	
Vice-Segretari	Camillo Crema (Roma). 1901. Guido Bonarelli (Torino). 1901.	
Tesoriere-Economo	Augusto Statuti (Roma). 1900-1902.	
Archivista	Antonio Neviani (Roma). 1900-1902.	
Consiglieri	Carlo De Stefani (Firenze). Arturo Issel (Genova). Alberto Fucini (Pisa). Pietro Zezi (Roma)	1899-901.
	Luigi di Rovasenda (Sciolze). Giuseppe de Lorenzo (Napoli). Vittorio Matteucci (Napoli). Romolo Meli (Roma)	1900-902.
	Ernesto Mariani (Milano) Luigi Baldacci (Roma) G. Batta Cacciamali (Brescia).	1901-903.
Commissione per le pubblicazioni	Il Presidente Il Segretario Il Tesoriere L'Archivista	(*pro tempore*)
Commissione del bilancio	Antonio Verri Mario Cermenati Giovanni Aichino	1901.

Sede della Società:

Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

Elenco dei Presidenti

succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi.

1881-82. Giuseppe Meneghini
1883. Giovanni Capellini
1884. Antonio Stoppani
1885. Achille De Zigno
1886. Giovanni Capellini
1887. Igino Cocchi
1888. Giuseppe Scarabelli
1889. Giovanni Capellini
1890. Torquato Taramelli
1891. Gaetano G. Gemmellaro
1892. Giovanni Omboni
1893. Arturo Issel
1894. Giovanni Capellini
1895. Igino Cocchi
1896. Carlo De Stefani
1897. Dante Pantanelli
1898. Francesco Bassani
1899. Mario Canavari
1900. Niccolò Pellati

Elenco dei Soci per l'anno 1900

S. A. R. Luigi di Savoia Duca degli Abruzzi

Acclamato socio onorario per deliberazione unanime nell'adunanza generale in Acqui del 16 settembre 1900.

Soci perpetui.

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne, per il primo, annoverato tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.

2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1° marzo 1885).
Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale del 14 settembre 1885 in Arezzo.

3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).
Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato socio perpetuo nell'adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.

4. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).
Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi a Taormina il 2 ottobre 1891.

---

5. *Giovanni Capellini*, senatore del Regno.
È uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nella adunanza generale tenutasi in Taormina il 2 ottobre 1891.

Soci a vita.

1884.[1] *Bargagli* cav. *Piero.* Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1881. *Bombicci* prof. comm. *Luigi.* R. Università. Bologna.
1881. *Cocchi* prof. comm. *Igino.* Via de' Pinti, 51. Firenze.
1881. *Delaire* ing. chev. *Alexis.* Boulevard St. Germain, 135. Paris.
1890. *Dell'Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico, 12. Milano.
1894. *Ferraris* ing. comm. *Erminio*, Direttore della miniera di Monteponi. Iglesias.
1881. *Hughes* prof. cav. *Thomas Mac Kenny.* University. Cambridge (Inghilterra).
1890. *Johnston-Lavis* dr. *Henry.* Beaulieu (Alpes Maritimes). Francia.
1884. *Levat* ing. *David.* Rue de Printemps, 9. Paris.
1881. 10 *Mattirolo* ing. *Ettore.* R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Mayer Eymar* prof. *Carlo.* Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Niccoli* ing. comm. *Enrico.* Via dell' Indipendenza, 54. Bologna.
1882. *Paulucci* marchesa *Marianna.* Villa Novoli. Firenze.
1881. *Pélagaud* doct. *Elisée.* 15, Quai de l'Archevêché. Lyon.
1895. *Roselli* ing. *Emanuele.* Via del Fosso, 1. Livorno.
1882. *Silvani* dott. *Enrico.* Via Garibaldi, 4. Bologna.
1886. *Stephanescu* prof. *Gregorio.* Universität. Bukarest (Rumania).
1882. 18 *Türcke* ing. *John.* Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Soci ordinari.

1894. *Aichino* ing. *Giovanni.* R. Ufficio geologico. Roma.
1898. *Airaghi* dott. *Carlo.* Magenta (Robecco sul Naviglio).
1899. *Aldinio* prof. *Pasquale.* R. Scuola normale. Lagonegro (Basilicata).
1891. *Ambrosioni* sac. dott. *Michelangelo.* Chignolo d' Isola (Bergamo).

[1] Primo anno di associazione.

1892. *Angelelli* ing. *Ettore.* Via Bonella, 9. Roma.
1899. *Anselmo* ing. *Michele.* Capo uff. distretto minerario. Carrara.
1886. *Antonelli* dott. don *Giuseppe.* Circo Agonale, 14. Palazzo Doria. Roma.
1898. *Antonelli-Giordani Giuseppe.* Corso, 307. Roma.
1896. *Arcangeli* prof. *Giovanni.* R. Orto botanico. Pisa.
1881. 10 *Baldacci* ing. cav. *Luigi.* R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Baratta* dott. *Mario.* Voghera (Pavia).
1881. *Bassani* prof. cav. *Francesco.* R. Università. Napoli.
1901. *Bellini* dott. *Raffaele.* R. Museo geologico, Palazzo Carignano. Torino.
1883. *Berti* dott. *Giovanni.* Via S. Stefano, 43. Bologna.
1897. *Bettoni* dott. *Andrea.* Piazza Museo, 6. Brescia.
1885. *Biagi* prof. *Giuseppe.* R. Scuola tecnica. Spezia.
1900. *Bianchi* prof. *Aristide.* R. Liceo. Chieri (Torino).
1898. *Biblioteca civica.* Bergamo.
1892. *Bonarelli* prof. conte *Guido.* Gubbio (Umbria).
1885. 20 *Bonetti* prof. don *Filippo.* Via della Pigna 6. Roma.
1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo.* Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1897. *Bortolotti* prof. *Emma.* Viale Po, 10. Roma.
1896. *Bosco* cap. dott. *Camillo.* Tribunale militare. Firenze.
1882. *Botti* avv. comm. *Ulderigo.* Reggio di Calabria.
1893. *Botto Micca* dott. prof. *Luigi.* R. Scuola tecnica. Ventimiglia.
1897. *Brambilla* prof. don *Giovanni.* Arciprete. Cingia dei Botti (Cremona).
1885. *Brugnatelli* dott. prof. *Luigi.* Museo mineralogico, R. Università. Pavia.
1884. *Bruno* prof. cav. *Carlo.* R. Istituto tecnico. Mondovì.
1891. *Bucca* prof. *Lorenzo.* R. Università. Catania.
1889. 30 *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista.* R. Liceo. Brescia.
1897. *Caetani* (dei principi) don *Gelasio.* Palazzo Caetani. Via Botteghe oscure. Roma.
1898. *Caffi* dott. sac. *Enrico.* Piazza Cavour, 10. Bergamo.
1883. *Canavari* prof. *Mario.* Museo geologico, R. Università. Pisa.
1881. *Capacci* ing. cav. *Celso.* Via Valfonda, 7. Firenze.
1899. *Capeder* prof. *Giuseppe.* R. Scuola normale femminile. Potenza.

1892. *Cappa* ing. *Umberto*. Miniera di Rosas (Cagliari).
1892. *Carapezza* ing. *Emerico*. R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.
1883. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.
1896. *Carmignani* ing. *Giovanni*. Pisa.
1896. 40 *Carruccio* prof. *Antonio*. R. Università. Roma.
1896. *Castoldi* ing. *Alberto*, deputato al Parlamento. Direttore Miniere Montevecchio. Guspini (Cagliari).
1882. *Cattaneo* ing. comm. *Roberto*. Via Ospedale, 51. Torino.
1890. *Cermenati* dott. *Mario*. Via di Parione, 37. Roma.
1895. *Cerulli Irelli* dott. *Serafino*. Teramo.
1896. *Cettolini* prof. cav. *Sante*. R. Scuola d'enologia. Cagliari.
1887. *Charlon* ing. *E*. Rue Pierre Duprèt, 25. Marsiglia.
1900. *Checchia* dott. *Giuseppe*. Museo geologico, R. Università. Roma.
1901. *Chiabrera* dott. conte *Cesare*. Acqui.
1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*, senatore del Regno. Siena.
1882. 50 *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).
1886. *Clerici* ing. prof. *Enrico*. Via del Boccaccio, 21. Roma.
1883. *Cocconi* prof. comm. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
1886. *Colalè* ing. *Michele*. Via dei Serragli, 13. Firenze.
1899. *Colomba* dott. *Luigi*. R. Museo Mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.
1895. *Conedera* ing. *Raimondo*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Corsi* ing. *Arnaldo*. Via Valfonda, 34. Firenze.
1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Rio marina (Elba).
1890. *Corti* dott. *Benedetto*. R. Collegio Rotondi. Gorla Minore (Milano).
1895. *Crema* ing. dott. *Camillo*. R. Ufficio Geologico. Roma.
1900. 60 *Dainelli* dott. *Giotto*. Via La Marmora, 12. Firenze.
1882. *D'Achiardi* prof. cav. *Antonio*. R. Università. Pisa.
1895. *D'Achiardi* dott. *Giovanni*. R. Museo mineralogico. Pisa.
1896. *D'Ancona* dott. *Giuseppe*. Piazza Savonarola, 2. Firenze.
1900. *D'Anna* ing. cav. *Salvatore*. Ufficio genio civile. Civitavecchia.
1898. *Dannenberg* doct. *Arturo*, Prof. an der kgl. technische Hochschule. Aachen (Prussia renana).
1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Museo civico. Milano.
1883. *De Amicis* prof. *Giovanni Augusto*. R. Liceo Balbo. Casale (Piemonte).

1891. *De Angelis d'Ossat* dott. *Gioacchino*. R. Università. Roma.
1901. *De Dorlodot* chan. prof. *Henri*. Université catholique. Louvain (Belgio).
1893. 70 *Deecke* prof. *Wilhelm*. Universität. Greifswald (Prussia).
1881. *De Ferrari* ing. cav. *Paolo Emilio*. Capo del distretto minerario. Bologna.
1895. *De Franchis* dott. *Filippo*. Galatina (Lecce).
1883. *De Gregorio Brunaccini* dott. march. *Antonio*. Molo, 128. Palermo.
1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Corso Garibaldi. Spoleto.
1900. *Del Campana* dott. *Domenico*. R. Museo geologico. Piazza S. Marco, 2. Firenze.
1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus, 119. Lisbona.
1886. *Dell'Erba* ing. prof. *Luigi*. Via Trinità maggiore, 6. Napoli.
1892. *De Lorenzo* prof. *Giuseppe*. Museo mineralogico, R. Università. Napoli.
1899. *Del Piaz* dott. *Giorgio*. Museo geologico, R. Università. Padova.
1881. 80 *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
1899. *Del-Zanna* dott. *Pietro*. Poggibonsi (Siena).
1900. *De Marchi* dott. *Marco*. Borgonuovo, 23. Milano.
1882. *Demarchi* ing. comm. *Lamberto*. Via Napoli, 65. Roma.
1895. *De Pian* ing. cav. *Luigi*. Laurium (Grecia).
1892. *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).
1890. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Via Massena 34. Torino.
1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco, 2. Firenze.
1899. *De Stefano* dott. *Giuseppe*. Via Aschenz. Reggio Calabria.
1881. *Dewalque* prof. off. *Gustave*. Rue de la Paix, 17. Liège.
1883. 90 *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. *Di Stefano* dott. cav. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Dompè* ing. *Luigi*. Contrada Porti, 604. Palazzo Colleoni. Vicenza.
1901. *Etna* cav. *Silvio*, maggiore 5.° regg.° Alpini. Milano.
1896. *Fabani* don *Carlo*. Valle di Morbegno (Sondrio).
1893. *Fabrini* dott. prof. *Emilio*. Castelfiorentino (Firenze).
1898. *Fatichi* cav. not. *Nemesio*. Via de' Giraldi, 8. Firenze.

1896. *Fedeli* prof. *Carlo*. R. Università. Pisa.
1900. *Filippi* dott. *Domenico*. Camerino (Marche).
1899. *Fino Carlo*. Via Savona, 50. Milano.
1894. 100 *Fino* prof. *Vincenzo*. Via Arsenale, 33. Torino.
1897. *Flores* prof. *Edoardo*. R. Scuola normale femminile L. Bassi. Bologna.
1888. *Foldi* prof. cav. *Giuseppe*. Piazza Paleocapa, 2. Savona.
1901. *Forma Ernesto*. R. Museo geologico, Palazzo Carignano, Torino.
1881. *Fornasini* dott. cav. *Carlo*. Via Lame, 24. Bologna.
1892. *Franchi* ing. *Secondo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele, 386. Napoli.
1888. *Frumento* ing. *Giuseppe*. Via Genova, 4. Savona.
1890. *Fucini* dott. *Alberto*. R. Museo geologico. Pisa.
1898. *Galdieri* dott. *Agostino*. Via Stella, 94. Napoli.
1891. 110 *Galli* prof. cav. don *Ignazio*, direttore dell'Osservatorio fisico-meteorologico. Velletri.
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. Senatore del Regno. R. Università. Palermo.
1895. *Giacomelli* dott. *Pietro*. S. Giovanni Bianco (Bergamo).
1891. *Gianotti* dott. *Giovanni*. R. Scuola normale. Pavia.
1900. *Gnocchi* dott. *Alessandro*. R. Scuola normale fem. Vittoria Colonna. Roma.
1887. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Cesena.
1892. *Greco* dott. *Benedetto*. R. Liceo. Trani.
1899. *Hassert* doct. *Kurt*. Universität. Tübingen (Germania).
1881. *Issel* prof. comm. *Arturo*. Via Gropallo, 3. Genova.
1881. *Jervis* prof. cav. *Guglielmo*. Via Principe Tommaso, 30. Torino.
1883. 120 *Lais* sac. prof. *Giuseppe*. Vicolo del Malpasso, 11. Roma.
1889. *Lanino* ing. comm. *Giuseppe*. Via Rizzoli, 4. Bologna.
1884. *Lattes* ing. comm. *Oreste*. Via Nazionale, 96. Roma.
1891. *La Valle* ing. prof. *Giuseppe*. R. Università. Messina.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio, 7. Firenze.
1896. *Levi* dott. *Gustavo*. R. Scuola tecnica. Clusone (Bergamo).
1881. *Lotti* ing. *Bernardino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Lupi* don *Alessandro*. Via dell'Anima, 30. Roma.
1895. *Luzj* dott. march. *Gian Francesco*. S. Severino Marche (Macerata).
1900. *Maglio* dott. *Carlo*. Piazza Borromeo, 4. Pavia.

1882. 130 *Malagoli* prof. *Mario*. R. Ginnasio. S. Remo.
1900. *Mallet* ing. *Jacques*. 8, Grande rue Mi-Carême. St. Etienne (Francia).
1899. *Manasse* dott. *Ernesto*. Museo mineralogico, R. Università. Pisa.
1899. *Maravelli* dott. *Giuseppe*. Cagli (Pesaro).
1895. *Marengo* ing. *Paolo*. Direttore miniere Boccheggiano (Grosseto).
1886. *Mariani* prof. *Ernesto*. Museo civico. Milano.
1900. *Mariani* dott. *Giuditta*. Viale stazione. Sondrio.
1899. *Mariani* dott. *Mario*. Camerino (Macerata).
1894. *Marinelli* prof. *Olinto*. R. Istituto tecnico. Ancona.
1900. *Martelli* dott. *Alessandro*. Vinci (Firenze).
1896. 140 *Martone* prof. *Michele*. R. Istituto tecnico. Messina.
1892. *Matteucci* prof. *Vittorio*. Museo geologico, R. Università. Napoli.
1881. *Mazzuoli* ing. comm. *Lucio*. Via S. Susanna, 9. Roma.
1881. *Meli* ing. prof. *Romolo*. Via del Teatro Valle, 51. Roma.
1883. *Mercalli* prof. sac. *Giuseppe*. R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1899. *Merciai* dott. *Giuseppe*. Via della Faggiola, 3. Pisa.
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi*. Vicenza.
1895. *Mezzena* ing. *Elvino*. Miniera di Montevecchio, Guspini (Cagliari).
1897. *Millosevich* dott. *Federico*. R. Università. Roma.
1900. *Monti* dott. *Achille*. Via Carlo Sacchi, 2. Pavia.
1899. 150 *Monticolo* ing. *Attilio*. Via Olmetto, 10. Milano.
1895. *Morandini* ing. *Bernardino*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Morena* ing. *Tobia*. Cantiano (Pesaro).
1895. *Moretti* ing. *Guido*. Brembate di Sotto (Bergamo).
1889. *Morini* prof. *Fausto*. Orto botanico, R. Università. Bologna.
1887. *Moschetti* ing. *Claudio*. Ufficio d'Arte. Saluzzo.
1890. *Namias* dott. *Isacco*. Museo geologico, R. Università. Modena.
1897. *Nelli* dott. *Bindo*. Via Fra Bartolomeo, 17. Firenze.
1883. *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Q. Visconti. Roma.
1881. *Nicolis (De)* ing. cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. 160 *Novarese* ing. *Vittorio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1901. *Olivetti Bonaiuto*. Via Carlo Alberto, 33. Torino.
1881. *Omboni* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Padova.

1901. *Pagani* dott. *Umberto*. R. Scuola normale femminile. Cosenza (Calabria).
1899. *Pampaloni* dott. *Luigi*. Via delle Caldaie, 3. Firenze.
1881. *Pantanelli* prof. cav. *Dante*. R. Università. Modena.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1899. *Pasquali* cav. *Alfred*. Cairo (Egitto).
1892. *Patroni* dott. *Carlo*. Via Sacramento a Foria, Palazzo Schisa. Napoli.
1881. *Pellati* ing. comm. *Niccolò*. R. Ispettorato delle Miniere. Via S. Susanna, 9. Roma.
1899. 170 *Pelloux* ten. *Alberto*. Comando corpo d'armata. Roma.
1893. *Peola* dott. prof. *Paolo*. R. Liceo. Aosta.
1891. *Platania-Platania* dott. prof. *Gaetano*. R. Liceo. Acireale.
1899. *Pompei* ing. *Augusto*. R. Uff. minerario. Carrara.
1895. *Porro* ing. *Cesare*. Piazza Castello, 24. Milano.
1898. *Portis* prof. comm. *Alessandro*. Museo geologico, R. Università. Roma.
1883. *Ragnini* cav. dott. *Romolo*. Capitano medico. Via Merulana, 130. Roma.
1899. *Reichenbach* ing. *Arno*. Scafa di S. Valentino (Chieti).
1900. *Repossi* dott. *Emilio*. Via Pindemonte, 1. Milano.
1901. *Ricci* dott. *Arnaldo*. Siena.
1896. 180 *Ricciardelli* dott. *Mario*. Sansevero (Foggia).
1886. *Ricciardi* prof. *Leonardo*. R. Istituto tecnico. Palermo.
1894. *Ridoni* ing. *Ercole*. Miniera di Montecatini in Val di Cecina.
1885. *Ristori* dott. prof. *Giuseppe*. R. Museo paleontologico. Piazza S. Marco. Firenze.
1892. *Riva* dott. *Carlo*. Corso Magenta, 52. Milano.
1883. *Riva Palazzi* tenente generale *Giovanni*, comandante la divisione. Ravenna.
1898. *Roccati* dott. *Alessandro*. R. Museo mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.
1890. *Roncalli* dott. conte *Alessandro*. Bergamo (alta Città).
1893. *Rossi* dott. *Guido*. Via del Colosseo, 29. Roma.
1892. *Rovereto* march. *Gaetano*. Via S. Bartolomeo degli Armeni. 11 Genova.
1892. 190 *Rusconi* sac. *Giuseppe*. Valmadrera (Como).
1885. *Sacco* prof. *Federico*. R. Scuola d'applicazione per gl'Ingegneri. Torino.

1881. *Salmojraghi* ing. prof. *Francesco*. Piazza Castello, 17. Milano.
1895. *Salomon* doct. *Wilhelm*. Seegartenstrasse 4. Heidelberg (Baden).
1898. *Samengo* avv. *Franc. Saverio*. Lungro (Cosenza).
1890. *Scacchi* ing. prof. *Eugenio*. Via Costantinopoli, 19. Napoli.
1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1898. *Schaffer* doct. *Franz*. Rasumofskygasse n. 7. Vienna III 2 (Austria).
1885. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1895. *Scott Herbert*. Usina Wigg. Miguel Burnier. Minas. Brasile.
1881. 200 *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1900. *Seguenza Luigi* fu *Giuseppe*. Messina.
1894. *Sella* ing. *Erminio*. Biella.
1899. *Serafini* ing. cav. *Giuseppe*. Scheggia (Perugia).
1883. *Simonelli* dott. prof. *Vittorio*. Museo geologico, R. Università. Parma.
1881. *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera, 9. Bologna.
1901. *Small* prof. *James*, direttore del Victoria College. Jaffna (Ceylan).
1882. *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Spezia* prof. cav. *Giorgio*. R. Museo mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.
1896. *Spirek* ing. *Vincenzo*. Santa Fiora per il Siele (Grosseto).
1882. 210 *Statuti* ing. cav. *Augusto*. Via Nazionale, 114. Roma.
1891. *Stella* ing. *Augusto*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Strüver* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1898. *Tacconi* dott. *Emilio*. Museo geologico, R. Università. Pavia.
1899. *Taeggi-Piscicelli* conte *Carlo*. Via Pier Capponi, 15. Firenze.
1896. *Tagiuri* dott. *Clemente Corrado*. Via Roma, 34. Livorno.
1881. *Taramelli* prof. cav. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1891. *Taschero* dott. *Federico*. Mondovì.
1883. *Tellini* dott. prof. *Achille*. R. Istituto tecnico. Udine.
1881. *Tenore* ing. prof. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno, 41. Napoli.

1881. 220 *Tittoni* avv. comm. *Tommaso.* Via Rasella, 155. Roma.
1889. *Toldo* dott. prof. *Giovanni.* R. Liceo. Fermo.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale.* R. Università. Pavia.
1898. *Tonini* dott. *Lorenzo.* Seravezza (Lucca).
1883. *Toso* ing. *Pietro.* Via de' Serragli, 13. Firenze.
1890. *Trabucco* prof. *Giacomo.* R. Istituto tecnico Galileo Galilei. Firenze.
1900. *Traverso* dott. *Gianbattista.* R. Orto botanico. Pavia.
1901. *Trentanove* dott. *Giorgio Alessandro.* Lugo in Mugello (Firenze).
1882. *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe.* Via dei Prefetti, 46. Roma.
1896. *Ugolini* dott. *Pietro Riccardo.* Museo geologico, R. Università. Pisa.
1893. 230 *Uzielli Guido.* Piazza d'Azeglio, 26. Firenze.
1881. *Uzielli* prof. *Gustavo.* Via Ricasoli, 23. Firenze.
1899. *Vergé* ing. *Alessandro.* Tocco Casauria (Chieti).
1882. *Verri* colonnello cav. *Antonio.* Via Aureliana, 53. Roma.
1898. *Viglino* ing. *Alberto.* Stabilimento elettro-meccanico S. Anna alle Paludi. Napoli.
1893. *Vinassa de Regny* dott. *Paolo Eugenio.* Museo geologico, R. Università. Bologna.
1882. *Virgilio* dott. prof. *Francesco.* R. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1883. *Zaccagna* ing. cav. *Domenico.* R. Ufficio geologico. Roma.
1881. 238 *Zezi* ing. cav. *Pietro.* R. Ufficio geologico. Roma.

Elenco delle Società, Istituti, Biblioteche, ecc.

che ricevono il *Bollettino* in cambio.

Italia.

Catania. — *Accademia (R.) Gioenia di scienze, lettere,* ecc.
Firenze. — *Società di studii geografici e coloniali.*
Roma. — *Accademia (R.) dei Lincei.*
» — *Comitato (R.) geologico.*
» — *Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.*
» — *Società geografica italiana.*
» — *Società Ingegneri ed Architetti.*

Austria-Ungheria.

Budapest. — *Royal Institut géologique de Hongrie.*
Cracovia. — *Académie des sciences.*
Löcse. — *Maggyarorsggi Karpategyesulet.*
Wien. — *K. k. geologische Reichsanstalt.*
» — *K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.*

Belgio.

Bruxelles. — *Société Royale malacologique de Belgique.*
» — *Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.*
Liège — *Société géologique de Belgique.*

Francia.

Bordeaux. — *Société Linnéenne.*
Paris. — *Association francaise pour l'avancement des sciences.*
» — *Société de Spéléologie.*
» — *Société géologique de France.*

Germania.

Berlin. — *Deutsche geologische Gesellschaft.*
» — *K. k. geologischen Landesanstalt und Berg-akademie.*
Bonn am Rhein. — *Naturhistorischen Verein d. preuss. Rhein-lande und Westfalens.*
Freiburg (Baden). — *Naturforschende Gesellschaft.*

Gran Bretagna.

Dublino (Irlanda). — *Royal Dublin Society.*
Edinbourgh. — *Geological Society.*
London. — *Geological Society.*

Portogallo.

Lisbona. — *Direction des Travaux géologiques.*

Rumenia.

Bukarest. — *Bureau géologique roumain.*

Russia.

Helsingfors. — *Bulletin de la Commission géologique de Finlande.*
Novo-Alexandria (Lublin). — *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie.*
St. Pétersbourg. — *Comité géologique.*
» — *Société Impériale minéralogique.*
» — *Société des naturalistes.*

Svezia e Norvegia.

Stockolm. — *Geologiska Foreningens i Stockolm Förhanlingar.*
Upsala. — *Université Royale.*

Africa.

Cape Town. — *Geological Commission. Departement of Agricolture Cape of Good Hope.*

America.

Buenos-Ayres (Rep. Argentina). — *Instituto geográfico argentino.*
La Plata (id.). — *Museo de la Plata.*
Baltimore (Maryland). — *Geological Survey.*
Messico. — *Instituto geológico de México.*
Montevideo (Uraguay). — *Museo Nacional de Montevideo.*
Montréal (Canadà). — *Contributions to Canadian Palaeontology.*
Parà (Brasile). — *Museu Paraense de Histoira Natural et Ethnographia.*
Rochester (New-York). — *Geological Society of America.*
Washington (U. S. A.). — *Geological Society.*
» » — *United States geological Survey.*
Wisconsin (U. S. A.). — *University of Wisconsin.*

Asia.

Calcutta. — *Geological Society of India.*

Australia.

Melbourne. — *Geological Society of Australasian.*
» — *Institute of mining Engineers of Australasian.*
Sydney. — *Geological Survey of New South Wales.*

RESOCONTO DELL'ADUNANZA GENERALE INVERNALE

tenuta in Roma il 17 febbraio 1901

Presidenza: PARONA.

La seduta è aperta ad ore 10 nella sala della Biblioteca del R. Ufficio Geologico, gentilmente concessa.

Sono presenti: il presidente PARONA; i consiglieri BALDACCI, MELI e ZEZI; il tesoriere STATUTI; l'archivista NEVIANI; i soci AICHINO, ANGELELLI, BETTONI, CHECCHIA, CREMA, DE ANGELIS D'OSSAT, DEMARCHI, DI STEFANO, FRANCHI, GNOCCHI, LATTES, LOTTI, MATTIROLO, MAZZUOLI, MILLOSEVICH, NOVARESE, PELLATI, PELLOUX, PORTIS, STELLA, VERRI, ZACCAGNA e il segretario CLERICI.

Scusano la loro assenza: il vice-presidente CAPELLINI; i consiglieri CACCIAMALI, DE LORENZO, DE STEFANI, DI ROVASENDA, ISSEL, MATTEUCCI, MARIANI; i soci ANSELMO, BASSANI, BONARELLI, CANAVARI, FORMA, SACCO, SCARABELLI.

Il presidente PARONA, al suo primo presentarsi ai soci, li ringrazia dell'onore fattogli col chiamarlo all'importante ufficio, al quale dedicherà il suo buon volere, affinchè tutto proceda nel miglior modo e si mantenga intatta l'alta riputazione che gode la Società. Egli crede suo dovere di esprimere un sentimento, che di certo è condiviso da tutti i colleghi, di riconoscenza per l'opera efficacissima prestata a vantaggio della Società dal comm. PELLATI durante l'anno di sua presidenza. Ma il grato ricordo del presidente PELLATI si collega con quello del prof. NEVIANI, solerte segretario, cessato di carica colla fine del 1900. I soci negli ultimi quattro anni hanno potuto apprezzare l'opera

sua benemerita ed il PRESIDENTE ritiene che mancherebbe al suo dovere se in questa occasione non si facesse interprete del loro pensiero e non ringraziasse il collega NEVIANI del tempo e delle fatiche spese con tanto profitto del nostro Sodalizio.

Il PRESIDENTE vorrebbe poter comunicare soltanto delle notizie liete; invece deve lamentare la perdita di due soci, l'ing. Alberto Roux ed il sig. Andrea Balestra.

ALBERTO ROUX, laureatosi con onore nella r. Scuola degli Ingegneri di Torino nel 1898, per la sua spiccata inclinazione agli studî di litologia venne tosto assunto come assistente presso il gabinetto di Geologia della Scuola stessa. Allo scopo di perfezionarsi negli studî prediletti, ottenne di recarsi per qualche tempo ad Heidelberg, dove seguì i corsi di Rosenbusch e di Salomon, frequentandone assiduamente i laboratorî. Nella primavera del 1900 egli prese parte con vivo interesse alla bella escursione nelle Eolie, organizzata dalla nostra Società, ed i colleghi ebbero allora occasione di apprezzare la serietà del suo carattere e l'animo mite. Certo molto poteva attendere la scienza dall'eletto ingegno dell'ing. ROUX; ma pur troppo ingegno e buona volontà si infransero contro l'avverso destino, che lo condusse innanzi tempo alla tomba.

ANDREA BALESTRA di Bassano studiò la stessa contrada, che fu già campo di ricerche per altri due nostri compianti soci, il senatore Andrea Secco ed il prof. A. Rossi, coi quali divise anche la sorte di morire ancor giovane, a soli 49 anni, fra il cordoglio di quanti ebbero modo di apprezzare le sue elette doti di mente e la sua operosità dedicata alla famiglia, alla professione ed alla scienza. Da pochi anni egli si era dedicato alla Geologia, ed il suo studio sullo sviluppo dell'antico ghiacciaio del Brenta, le sue contribuzioni ai terreni terziarî e cretacei del bassanese, nonchè le collezioni di fossili da lui adunate dimostrano quanto la geologia della sua terra poteva aspettarsi da un raccoglitore così appassionato, da questo intelligente, volontario cultore della nostra scienza.

Si danno per letti i verbali delle adunanze tenute in Acqui nel settembre 1900 e pubblicati nel 3° fascicolo, vol. XIX del

Bollettino e, non essendovi osservazioni, il PRESIDENTE li dichiara approvati.

Il socio PELLATI fa sapere come in seguito alla nomina di S. A. R. IL DUCA DEGLI ABBRUZZI a socio onorario, fece riprodurre su pergamena lo stesso disegno che adorna i nostri diplomi e rilegare in modo decoroso i volumi del Bollettino. Ottenuta udienza da S. A. R., in occasione della sua venuta in Roma, egli procedette, in unione ai colleghi Neviani e Statuti, alla consegna del diploma e delle nostre pubblicazioni. È ora lieto di potere riferire all'assemblea le parole di gradimento e le lusinghiere espressioni di S. A. R. verso la Società Geologica nonchè l'interessamento di Lui ai nostri studî.

Quindi si intrattiene a parlare dello splendido successo conseguito dalla mostra geologica italiana alla Esposizione universale di Parigi, e conclude formulando il seguente ordine del giorno:

« La Società Geologica, lieta del successo ottenuto all'Esposizione universale del 1900 in Parigi dalla mostra fatta sotto i suoi auspici colla collaborazione di diversi benemeriti suoi membri ed aderenti, anche con materiali cortesemente concessi da collezioni pubbliche e private, persuasa di dovere la massima ricompensa conseguita (Gran Premio) al concorso dei detti soci ed aderenti, per ciascuno dei quali la Giuria internazionale si pronunciò nel modo più lusinghiero, incarica la sua Presidenza di trasmettere ad essi ed ai direttori e proprietari delle collezioni suddette i sensi della sua più viva riconoscenza ».

L'assemblea approva.

Il SEGRETARIO svolge il programma della progettata escursione sociale a Tivoli per l'indomani.

I monti di Tivoli formano l'ultima propaggine, verso il Tirreno, dell'Apennino e sono costituiti, in massima parte, da terreni secondari disposti con tettonica complicata con strati contorti, ripiegati e spesso rovesciati. La gita si comporrà di due parti:

1. Visita alle grandiose cave di travertino del Barco ed al lago della Regina, sorgente delle rinomate Acque Albule.

*

2. Visita alla Villa Gregoriana ed ai cunicoli dell'Aniene; formazione travertinosa e passaggio dal neocomiano della Cascata al titonico del M. Catillo — quindi osservazioni lungo la rotabile di Quintiliolo. La strada corre ai piedi delle propaggini sud-ovest del M. Piano e del M. Sterparo, passando dapprima in uno stretto lembo di neocomiano, quindi su calcari marnosi grigi e giallognoli del Colle S. Antonio. Presso S. Antonio si possono raccogliere fossili caratteristici del lias medio. Altre località fossilifere sono al Colle Rampino e sotto M. Cucco e si possono raggiungere prendendo la mulattiera che dal Casale S. Angelo si dirige verso nord, lungo la quale affiorano anche le marne scistose rosse del lias superiore.

Coloro che prendono parte a tutta l'escursione debbono trovarsi alle 7.15 alla stazione ferroviaria; quelli invece che preferiscono la sola seconda parte, si troveranno alle 10.15 ai Bagni per proseguire, unitamente agli altri, per Tivoli col tram.

Come appendice, si potranno visitare gli stabilimenti industriali ed in particolare l'officina generatrice dell'energia elettrica per l'illuminazione e trazione delle tramvie in Roma, e a questo proposito il SEGRETARIO fa sapere che il socio DEMARCHI si è in particolar modo interessato di ottenere i permessi per l'accesso alla cava del Barco ed alle varie officine, ed a lui perciò i colleghi devono uno speciale ringraziamento.

Il PRESIDENTE informa l'assemblea delle dimissioni da socio presentate dal prof. Cesare D'Ancona, delle quali si prende atto.

Quindi comunica che nell'adunanza di Consiglio tenuta il 16, furono nominati vice-segretari pel 1901 i soci G. BONARELLI e C. CREMA.

Nella primavera di questo anno avrà luogo in Milano il IV Congresso Geografico Italiano. La Società vi aderisce, facendosi rappresentare dal suo presidente e dai soci ISSEL, ERNESTO MARIANI e TARAMELLI.

Il Consiglio ha pure deliberato di pubblicare nel venturo anno le interessanti tabelle statistiche sull'incremento della nostra Società compilate dal socio Pantanelli, nonchè gli indici dei volumi XI-XX del Bollettino già in parte preparati dal socio

Neviani; tabelle ed indici che figurarono alla Esposizione di Parigi.

Il Consiglio ha accolto favorevolmente le seguenti proposte di cambio delle pubblicazioni:

1° *Società di studi geografici e coloniali* a Firenze.

2° *Association française pour l'avancement des Sciences* a Parigi.

3° *Bulletin de la Commission géologique de Finlande* a Helsingfors.

L'assemblea approva.

Il Presidente rammenta che col 31 marzo prossimo si chiude il concorso al premio Molon bandito nell'adunanza di Lagonegro (1), e che il Consiglio ha delegato al Presidente la nomina della Commissione giudicatrice, da farsi a concorso chiuso. Frattanto fa sapere che finora si è presentato un solo concorrente.

Poscia presenta il programma inviato dalla R. Accademia delle scienze di Torino per il XIII premio Bressa, di L. 9600, destinato a quello scienziato di qualunque nazionalità che durante il quadriennio 1899-1902 « avrà fatto la più insigne ed utile scoperta, o prodotto l'opera più celebre in fatto di scienze teoriche e sperimentali, storia naturale, matematiche pure ed applicate, chimica, fisiologia e patologia, non escluse LA GEOLOGIA, la storia, la geografia e la statistica ».

Il Segretario legge una lettera pervenuta da pochi minuti alla Presidenza, colla quale il socio Portis, nella qualità di collaboratore dell'ufficio internazionale pel *Catalogo della letteratura scientifica,* con sede a Londra, invita i cultori delle scienze geologiche e paleontologiche a fornirgli notizia e dati bibliografici dei loro lavori stampati dal 1° gennaio 1901 in poi.

Il Presidente fa sapere che il socio Sacco si è rivolto alla Presidenza perchè la Società si faccia iniziatrice di un secondo volume della *Bibliographie géologique et paléontologique de l'I-*

(1) Vedasi Bollettino, Vol. XVII (1898), pag. CXVII.

talie comprendente il periodo 1881-1900 ed il supplemento al 1° volume.

Il Consiglio ha accolto favorevolmente la proposta di massima, riservandosi di spiegare attivamente l'opera sua quando il socio SACCO, d'accordo col Consiglio, abbia formulato un progetto cóncreto di collaborazione e specialmente sia assicurato, per la parte finanziaria, un largo appoggio di associati e di oblatori.

L'assemblea ne prende atto.

Il SEGRETARIO legge le proposte di ammissione di nuovi soci:

1° Dott. GIORGIO ALESSANDRO TRENTANOVE, a Lugo in Mugello (Firenze), proposto dai soci De Stefani e Ristori.

2° Dott. ARNALDO RICCI, a Siena, proposto dai soci De Stefani e Ristori.

3° Can. ENRICO DE DORLODOT, a Louvain (Belgio), proposto dai soci Crema e Franchi.

4° Dott. UMBERTO PAGANI, a Cosenza, proposto dai soci Fornasini e Neviani.

5° Cav. ETNA SILVIO, maggiore del 5° r. Alpini, a Milano, proposto dai soci De Alessandri e Parona.

6° Prof. JAMES SMALL, direttore del Victoria College a Jaffna, (Ceylan), proposto dai soci Jervis e Neviani.

L'assemblea approva ad unanimità.

Il TESORIERE presenta i bilanci consuntivi per l'anno 1900 e preventivi pel 1901, della Società e dell'Amministrazione del premio Molon, e ne riassume i risultati come appresso:

Bilancio consuntivo della Società. Anno 1900.

Entrate dal 1° gennaio al 31 dicembre 1900	L. 5 871,26
Spese » »	» 5 149,23
Eccedenza entrate	L. 722,03
Cassa al 1° gennaio 1900	» 4 820,52
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1901	L. 5 542,55

Bilancio consuntivo dell'Amministrazione del legato Molon. Anno 1900.

Entrate dal 1° gennaio al 31 dicembre 1900	L.	680 —
Spese » » » »	»	32 —
Eccedenza entrate	L.	648 —
Cassa al 1° gennaio 1900	»	1 054,77
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1901	L.	1 702,77

Bilancio preventivo della Società. Anno 1901.

Entrate.

1. Tasse sociali . . .	L.	2 900 —
2. Interessi legato Molon	»	340 —
3. Interessi diversi. .	»	684 —
4. Vendita bollettini .	»	150 —
Totale entrate	L.	4 074 —

Spese.

1. Stampa del Bollettino.	L.	2 600 —
2. Contribuzione per tavole ed altre illustrazioni . . .	»	500 —
3. Spese del Presidente	»	50 —
4. Spese d'ufficio. Segretario e Tesoriere	»	250 —
5. Spese di cancelleria, circolari ecc. . .	»	80 —
6. Tassa di manomorta	»	27,52
7. Rimborso spese di viaggi al Segretario e Tesoriere .	»	200 —
8. Per aiuti al Segretario e Tesoriere.	»	130 —
9. Spese diverse eventuali	»	236,48
Totale spese	L.	4 074 —

Bilancio preventivo dell'Amministrazione del legato Molon. Anno 1901.

Entrate.

1. Cassa al 1° gennaio 1901. . . .	L.	1 702,77
2. Interessi del legato Molon.	»	680 —
Totale	L.	2 382,77

Spese.

1. Tassa di manomorta.	L.	32 —
2. Residuo attivo al 31 dicembre 1901.	»	2 350,77
Totale	L.	2 382,77

I bilanci preventivi vengono, senza discussione, approvati ad unanimità.

I bilanci consuntivi e gli annessi documenti giustificativi saranno tenuti a disposione della COMMISSIONE PEL BILANCIO, la cui relazione verrà discussa nell'adunanza generale estiva.

Si procede quindi alla votazione per la elezione dei tre Commissari del bilancio.

Mentre gli scrutatori BETTONI e CHECCHIA procedono allo spoglio delle schede, il SEGRETARIO legge l'elenco degli omaggi pervenuti alla Società dal 16 settembre 1900 al 16 febbraio 1901:

ASSOCIAZIONE MINERARIA SARDA.: *Resoconti delle riunioni.* Anno V, Iglesias 1900.

BARGAGLI P., *Un nuovo lavoro del socio sig. Herbert Goss « Di alcuni insetti scoperti recentemente in roccie carbonifere e siluriane ».* Boll. Soc. Entom. It. Anno XVIII. Firenze 1886.

BERGEAT A., *Die äolischen Inseln (Stromboli, Panaria, Salina, Lipari, Vulcano, Filicudi und Alicudi),* mit 24 Taf. u. Textfig. Abhandl. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. II Cl., XX Bd., I Abth., München, 1899.

— *Mineralogische Mittheilungen über den Stromboli;* mit 2 Taf., Neuen Jahrbuch f. Mineralog. etc. 1897, Bd. II.

BETTONI A., *Fossili domeriani della provincia di Brescia,* con 9 tavole. Mém. d. l. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXVII (1900).

BOMBICCI L., *Le frane sui monti.* « Gazz. dell'Emilia », n. 364 e 366, 1896; n. 3, 1897.

— *I recenti e preziosi regali fatti al Museo universitario di Mineralogia di Bologna.* « Il resto del Carlino », n. 106. Bologna 1897.

— *Le interessanti anomalie (dissimmetrie e spostamenti) dei mirabili cristalli di solfo nativo della miniera di Cà Bernardi; Confronto colle anomalie e contorsioni elicoidi del Quarzo di Porretta; La ipotesi del prof. G. Tschermak sulle curvature delle lastre paraboloidi; Obiezioni a questa ipotesi. Diversa spiegazione proposta per le suddette curvature.* Mem. R. Acc. Scienze d. Ist. di Bologna. Ser. V, Tomo VII, 1898.

— *Il pensiero e il lavoro scientifico di Paolo Gorini da Lodi,* in « discorsi commem. per l'inaugur. del monum. eretto in Lodi ». Lodi 1899.

— *Sulla formazione della grandine e sulla pratica degli spari per diminuire i danni recati da essa all'agricoltura.* Annali Soc. Agraria di Bologna, 1899.

— *Nuove considerazioni sulla probabilità che talune anomalie di forma nei cristalli dipendano da durevoli movimenti negli spazi naturalmente cristalligeni.* Mem. R. Acc. d. Sc. dell'Ist. di Bologna, Ser. V, Tomo VII, 1899.

BOMBICCI L., *Sulla Cubosilicite e sulla sua posizione tassonomica nella serie delle varietà di silice anidra ed idrata*. Id. Tomo VIII, 1899.

— *Intorno agli spari contro la grandine*. Boll. Soc. Agricoltori It. Anno V, n. 10-12. Roma 1900.

— *Sopra una nuova contorsione arcuata di speciali allineamenti nei cristalli di quarzo*. Mem. R. Acc. Sc. Ist. Bologna. Ser. V, Tomo VIII, 1900.

— *Replica a due obbiezioni sulla cristallizzazione cubiforme della silice nella cubosilicite*. Id., Tomo VIII, 1900.

— *Sulle cave di Alabastrite onice di Castelnuovo dell'Abate (Monte Amiata) prov. di Siena (Toscana)*. Livorno 1900.

— *Secondo rapporto geologico relativo alle cave d'Alabastrite di Castelnuovo dell'Abate nella causa Miller-Piccini contro Donegani*, s. l. n. a.

— *Indice delle pubblicazioni del prof. Luigi Bombicci dal 1858 al 1900*. Bologna 1900.

— *La formazione della grandine dovuta o moti rotatori?* « L'elettricista ». Milano 1901.

CONTE DI VALMARANA: Grande fotografia (con cornice) di uno splendido esemplare di *Lantanites Maximiliani*, del Vicentino.

DEL PRATO A., *Balena fossile del Piacentino*, con una fig. e tav. Rivista ital. di Paleontologia, Anno VI, Bologna 1900.

LEVAT D., *Le chemin de fer de la Guyane française*. Paris 1901.

MATTEUCCI R. V., *Nuove osservazioni sull'attuale fase eruttiva del Vesuvio (nov. 1891-lug. 1894)*. Boll. mens. Soc. Meteorolog. It., ser. II, vol. XII, n. 10. Torino 1892.

— *Due parole su l'attuale dinamica del Vesuvio (1893)*. Id. v. XIV, n. 1. Torino 1894.

— *La fine dell'eruzione Vesuviana (1891-1894)*. Id. v. XIV, n. 3. Torino 1894.

— *Le rocce porfiriche dell'Isola d'Elba. Porfido granitico*. Atti Soc. Tosc. Sc. nat.; mem. vol. XIV. Pisa 1894.

— *Bibliografia scientifica delle prov. di Ancona, Pesaro-Urbino e limitrofe. Geologia e scienze affini*. Napoli 1894.

— *Bussola-clinometro a sospensione cardanica da geologo*. Atti R. Ist. d'incoraggiamento di Napoli, ser. 4ª, vol. VII, n. 6, 1894.

— *Alcune escursioni geologiche nei granducati di Baden e Hessen e nei regni di Baviera e Württemberg*. Giorn. di min. crist. e petrogr., fasc. 4, vol. V. Pavia 1894.

— *Die vulcanische Thätigkeit des Vesuvs während des Jahres 1894*. Tschermak's min. u. petr. Mitth. XV. Wien 1895.

— *Der Vesuv und sein letzter Ausbruch von 1891-1894*. Id. 1895.

— *Ueber die Eruption des Vesuv am 3 Juli 1895*. Zeitsch. d. Deutsch. geol. Gesell. J. 1895.

— *Come dovrebbe essere studiato il Vesuvio*. Napoli 1897.

MATTEUCCI R. V., *L'apparato dinamico dell'eruzione vesuviana del 3 luglio 1895*. Rend. R. Acc. sc. fis. mat. di Napoli, fasc. 4°, 1897.

— *Il selenio nei prodotti delle fumarole dell'eruzione vesuviana del 3 luglio 1895*. Id. fasc. 4°, 1897.

— *Iodio e Bromo nei prodotti delle fumarole dell'eruzione vesuviana del 1895*. Id. fasc. 7°, 1897.

— *Sul bicarbonato sodico prodottosi sulle lave dell'eruzione vesuviana principiata il 3 luglio 1895*. Id. fasc. 11, 1897.

— *Sul sollevamento endogeno di una cupola lavica al Vesuvio*. Id. fasc. 6–7, 1898.

— *Sull'incremento dell'attività presentata dal Vesuvio nei mesi di aprile-maggio 1898*. Id. fasc. 6, 1898.

— *Fisica delle lave fluenti. Cenno sull'arresto artificiale della cristallizzazione della massa fondamentale*. Id. fasc. 6–7, 1898.

— *Cenno sulle attuali manifestazioni del Vesuvio*. Id. fasc. 6–7, 1899.

— *Sullo stato attuale del Vesuvio (3 luglio 1899) e sul sollevamento endogeno della nuova cupola lavica (avvenuto nei mesi di febbraio-marzo 1898)*. Boll. d. Soc. Sismolog. It. Vol. V, n. 2. Modena 1899.

— *Le rocce porfiriche dell'Isola d'Elba. Aplite Porfirica*. Atti soc. tosc. sc. nat., mem. v. XVI. Pisa 1897.

— *Sulla attività dei vulcani Vesuvio, Etna, Vulcano, Stromboli e Santorino nell'autunno 1898*. Id. vol. V, 1899.

— *La comparsa di fiamme nel cratere Vesuviano*. Rend. R. Acc. Lincei, vol. VII, ser. 5ª, f. 11, 1898.

— *Su fenomeni magmastatici verificatisi nei mesi di luglio-agosto 1899 al Vesuvio*. Id. vol. VIII, f. 6, 1899.

— *Sulla causa verosimile che determinò la cessazione della fase effusiva cominciata il 3 luglio 1895 al Vesuvio*. Id. f. 11, 1899.

— *Sur les particularités de l'eruption du Vésuve*. C. R. Acc. Sc., CXXIX, 1899.

— *Sur l'état actuel des volcans de l'Europe méridionale*. Id.

— *Sur la production simultanée de deux sels azotés dans le cratère du Vésuve*. Id. CXXXI, 1900.

— *Salmiak vom Vesuvkrater, einem neuen Fundorte*. Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal. Stuttgart 1891.

— *Silberführender Bleiglanz von Monte Somma*. Id. 1901.

— *Das Vorkommen des Breislakits bei der Vesuveruption von 1895–1899*. Id. 1901.

SACCO F., *Essai d'une classification générale des Roches*. Bull. d. Soc. Belge de Géol. XIV, 1900.

SEGUENZA L. FU G., *Schizzo geologico del Promontorio di Castelluccio presso Taormina*. Messina 1900.

VINASSA DE REGNY P. E., *Radiolari miocenici italiani*. R. Accad. Sc. Istit. Bologna, Ser. V, T. VIII, 1900.

Compiutosi lo spoglio delle schede il PRESIDENTE proclama il risultato della votazione.

Votanti 25.

Eletti i soci:

ANTONIO VERRI con 22 voti.
MARIO CERMENATI con 13 voti.
GIOVANNI AICHINO con 12 voti.

Dovendosi ora procedere alla scelta della sede per l'adunanza generale estiva, il PRESIDENTE propone la città di Brescia i cui dintorni sono interessantissimi dal punto di vista geologico. I Soci Cacciamali e Bettoni si sono già attivamente occupati a preparare un' attraente programma e ci assicurano che l'Ateneo di Brescia, la Provincia e la cittadinanza accoglierebbero con grande piacere la nostra visita e si adoprerebbero per la migliore riuscita del nostro Congresso.

L'assemblea approva ad unanimità.

Il SEGRETARIO legge l'elenco delle Memorie e note presentate per la stampa nel Bollettino.

VERRI A. E DE ANGELIS G., *Terzo contributo allo studio del miocene nell'Umbria* (13 dicembre 1900).

PORTIS A., *Il Procyclanorbis sardus Port. nuovo Trionichide fossile della Sardegna* (20 dicembre 1900).

CACCIAMALI G. B., *Studio geologico della regione montuosa Palosso-Conche a Nord di Brescia* (3 gennaio 1901).

TRABUCCO G., *Fossili, stratigrafia ed età della creta superiore del bacino di Firenze* (10 gennaio 1901).

BONARELLI G., *Alcune questioni di nomenclatura paleontologica* (11 gennaio 1901).

FORNASINI C., *Le Bulimine e le Cassiduline fossili d'Italia* (14 gennaio 1901).

ROCCATI A., *Ricerche mineralogiche sulla sabbia della grotta del Bandito in val del Gesso (Cuneo)* (24 gennaio 1901).

CHECCHIA G., *Nuove osservazioni sulla fauna triasica della punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina* (31 gennaio 1901).

BONARELLI G., *Miscellanea di note geologiche e paleontologiche* (13 febbraio 1901).

COLOMBA L., *Sopra alcune lave alterate di Vulcanello* (13 febbraio 1901).

Il SEGRETARIO presenta alcune belle vedute, in eliotipia, rappresentanti grandiose esplosioni del Vesuvio, fotografate il 13 maggio 1900 dal socio MATTEUCCI, a breve distanza dall'orlo craterico, la casetta delle guide devastata dai proiettili, ed una colossale bomba del peso approssimativo di 300 quintali lanciata nel periodo esplosivo dell'aprile-maggio dell'anno scorso. Tali vedute sono state inviate dal socio MATTEUCCI, che le mette a disposizione dei colleghi.

Il Segretario CLERICI coglie questa occasione per rammentare ai colleghi che il socio MATTEUCCI non è ancora completamente guarito dall'accidente toccatogli, per così dire, sul campo di battaglia, il 13 maggio al Vesuvio, mentre studiava da vicino il cratere in fortissima attività esplosiva, e che per poco non gli costò la vita: propone, che la Società invii al dott. MATTEUCCI una lettera, o meglio un telegramma, con l'augurio di una pronta guarigione.

La proposta, messa in votazione dal PRESIDENTE, è approvata ad unanimità (1).

Il socio STELLA legge una sua Nota intitolata: *Lo studio geognostico-agrario del suolo italiano e le carte agronomiche* (2).

Terminata la lettura, ascoltata con grande interesse, il socio AICHINO dice che la Società non dovrebbe limitarsi all'inserzione nel Bollettino della Nota del socio STELLA, ma rendersi iniziatrice di una discussione sull'importante argomento delle carte agronomiche, delle quali si parla spesso anche da cultori di altre discipline. Egli propone perciò che una tale discussione

(1) Il testo del telegramma fu redatto come segue: « Società Geologica dispiacente che Ella non possa ancora riprendere coraggiose, interessanti, dotte investigazioni nostro Vesuvio, a lei forse dopo scampato pericolo, disposto svelare segreti, fa affettuosi augurii pronta guarigione.

(2) Pubblicata per intero nel presente fascicolo a pag. 111.

venga posta all'ordine del giorno per la prossima adunanza generale.

L'assemblea approva.

Il socio PORTIS riassume un suo studio [1] sopra un resto cefalico di pitonide rinvenuto dal prof. Lovisato nel calcare argilloso elveziano del Monte Albu in Sardegna, e mostra l'esemplare stesso.

Il socio CLERICI fa una comunicazione *sulla inondazione del Tevere del dicembre 1900* e presenta fossili marini e campioni di sabbie raccolti in località innondate [2].

Quindi riassume le sue osservazioni fatte in occasione dei lavori per la perforazione del colle Quirinale [3].

Il socio MELI fa una comunicazione sulle rudiste e chamacèe del M. Affilano [4] volgendo invito al prof. Parona o a qualche collega di volersi accingere allo studio di quella importante fauna, al quale scopo offrirebbe in comunicazione copioso materiale.

Il presidente PARONA ringrazia il collega MELI della sua cortese offerta ed accenna alla convenienza che detti fossili vengano studiati dal collega DI STEFANO il quale anche per gli studi suoi sulle faune del cretaceo si è reso così benemerito della geologia italiana.

Il presidente PARONA fa una communicazione intitolata: la *Donax sulcata* Brocchi non è un fossile pliocenico [5].

Quindi riassume una comunicazione del socio VIRGILIO relativa al rinvenimento di una interessante forma di *Ostrea* nel cretaceo della prov. di Bari [6].

Essendo esaurito l'ordine del giorno, il PRESIDENTE, alle ore 12, toglie la seduta.

Il Segretario
ENRICO CLERICI.

[1] Sarà pubblicato in altro fascicolo del Bollettino.
[2] Vedasi a pag. 131.
[3] Vedasi a pag. XXXII.
[4] Vedasi a pag. 149.
[5] Vedasi a pag. XXX.
[6] Vedasi a pag. XXXI.

APPENDICE.

I.

LA *DONAX SULCATA* Br. NON È UN FOSSILE PLIOCENICO

Comunicazione del prof. C. F. Parona

Avendo avuto occasione di esaminare il fossile col quale G. Brocchi (*Conch. foss. subapp.*, II, 1814, pag. 538, Tav. XIII, fig. 9) istitui la *Donax sulcata*, il prof. Parona ha potuto convincersi, consentendo in ciò anche il collega prof. F. Sacco, che esso certamente non proviene dal pliocene superiore di Rocchetta nell'Astigiano. Il fossile in discorso, il quale fa parte della *collezione Brocchi* di proprietà del Museo Civico di Milano, per la sua forma, per il modo di fossilizzazione del guscio, per l'aspetto del calcare, che ne costituisce il modello interno e che contiene dei granuli di glauconia, è assolutamente identico ad altri tre individui provenienti dal neocomiano del Nizzardo, e che si conservano nel Museo Geologico di Torino. Esso appartiene probabilmente al genere *Saxicava* e, per quanto consta, finora questa forma non fu descritta, nè figurata sotto altro nome nelle faune cretacee. La *Donax sulcata* Br. si deve quindi escludere dalla fauna pliocenica per inscriverla in quella dell'infracretaceo. Questa osservazione coincide con quella già fatta da Saemann e Triger (Bull. Soc. Géol. de France, 2e Sér., XIX, 1862, pag. 160) a riguardo delle *Anomia* (*Rhynchonella*) *vespertilio* Br.

[ms. pres. 17 febb. 1901 — ult. bozze 26 febb. 1901].

II.

L'*OSTREA JOANNAE* CHOFFAT IN PROVINCIA DI BARI (PUGLIE)

Comunicazione del dott. F. VIRGILIO

Nei mesi di agosto e settembre del 1899, per incarico avuto dal Consiglio Provinciale di Bari, eseguii il rilevamento geologico di tutto il territorio della provincia, e nel maggio dello scorso anno 1900 pubblicai la *Geomorfogenia della Provincia di Bari*.

Nel mese di settembre decorso, continuando le escursioni specialmente per ricerca di fossili, visitai due nuove località abbondantemente fossilifere nelle vicinanze di Acquaviva ed ebbi la fortuna di trovare vari esemplari dell'*Ostrea Joannae*, Choffat, che illustrerò con una prossima Nota.

Questa forma fossile fu da me rinvenuta sul versante destro dell'ampio solco della *Lama* (1) di Noicattaro, ramo orientale della *Lamarosa* di Casamassima, che sfocia nell'Adriatico nella regione *La Pelosa*, alla metà circa del tratto compreso tra il ponte della ferrovia Bari-Brindisi a mezzogiorno e quello della strada nazionale Bari-Mola a settentrione. In questo tratto la *Lama* è incisa nel calcare compatto biancastro a strati pressochè orizzontali. Raccolsi gli esemplari da parecchi massi sciolti che ne erano zeppi. La forma a spigoli e ad angoli vivi di tali massi mi tolse assolutamente il dubbio che essi potessero provenire da località lontana per trasporto delle acque. Sono perciò certamente massi staccatisi dalle testate infrante degli strati che costituiscono il versante stesso della *Lama*.

La scoperta di questo fossile parmi di una certa importanza, inquantochè, oltre a stabilire un interessante parallelismo tra il

(1) Col nome di *Lame* si indicano in generale nella Puglia le correnti acquee temporanee ed i loro alvei.

Portogallo, il versante adriatico delle Murge baresi, propaggini dell'Appennino meridionale di Basilicata, e le Alpi Venete per la stessa forma trovata da Choffat nel Cretaceo del Portogallo ed ascritta nel 1886 al Cenomaniano, ma nel 1897 riferita dallo stesso autore al Turoniano ed assimilata all'*Ostrea* aff. *Munsoni*, Hill ed alla *Pinna ostreaeformis* rispettivamente classificate, riferite al Cenomaniano e raccolte da Boehm e da Futterer al Col dei Schiosi, a Bocca di Crosis, a Casera Schiosi ed a Casera Fassor nel Friuli, dimostrerebbe la esistenza nella Provincia di Bari della serie Cenomaniana, che non potetti accertare nella mia Monografia dello scorso anno per mancanza appunto di fossili caratteristici, o quanto meno di un piano tra le serie Cenomaniana e Senoniana.

Resterebbero di tal modo determinate nella Puglia murgiana la serie Urgoniana, ultima del Cretacico antico, e le due serie Cenomaniana e Senoniana del Cretacico recente, secondo la Cronografia geologica del Renevier.

[ms. pres. 13 febbraio 1901 — ult. bozze 6 marzo 1901].

III.

SULLA PERFORAZIONE DEL COLLE QUIRINALE.

Comunicazione preliminare dell'ing. E. Clerici.

La costituzione geologica del colle Quirinale in Roma ha dato luogo a vivaci e disparate discussioni: maggiore interesse presentano perciò i lavori attualmente in corso per la sua perforazione e per la costruzione della galleria.

Riserbandomi di fornire maggiori dettagli quando tali lavori saranno più avanzati, noto intanto che il colle, lungo l'asse della galleria, appare formato come segue:

Inferiormente sabbie gialliccie, più o meno argillose, includenti un banco di ghiaia e inframmezzate verso l'alto da for-

mazioni travertinose. Sono ricoperte da tufo granulare tipico e su questo vi è un materiale argilloso verdognolo.

Quanto a fossili: le sabbie contengono foraminifere e frammenti di spongoliti: le ghiaie frequenti valve di *Unio sinuatus* Lamk., incrostate di tartari. Alla parte inferiore, un po' cementata, del banco di ghiaia, s'incontrò uno scheletro elefantino, del quale si estrassero, notevolmente frantumati, la mascella (che spero di poter restaurare), parte della testa, delle zanne e delle vertebre del collo. La roccia travertinosa contiene impronte di vegetali palustri. Nel tufo granulare si osservano impronte di foglie e vacui lasciati da fusti. Infine abbondanti diatomee, specialmente epifite, e potamospongie si riscontrano nel materiale sovrastante al tufo granulare.

[ms. pres. 17 febbraio 1901 — ult. bozze 6 marzo 1901].

IV.

Resoconto sommario dell'escursione del 18 febbraio 1901.

Un piccolo numero di soci (signorina prof.ª Bortolotti, ing. Clerici, ing. Crema, ing. Demarchi, ing. Mattirolo, prof. Neviani, prof. Parona, ing. Stella, ing. Zaccagna), incoraggiati da un raggio rossastro di sole che timidamente sbucava fuori da un cielo denso di nubi plumbee, decise, come erasi convenuto, di prendere il treno in partenza alle 7.15′ per recarsi alla stazione Bagni.

Quivi giunta, la comitiva si diresse tosto, seguendo un binario di raccordo, alla grandiosa cava di travertino, detta del Barco, esercitata dalla ditta Allegri Lazzeri & C., ove il direttore, sig. Rossi, spiegò in ogni particolare il sistema seguíto per l'estrazione dei grandi massi. Il quale consiste essenzialmente nel tracciare ed approfondire verticalmente nella roccia, mediante zappe e scalpelli, dei solchi larghi da 45 a 50 cm., e quindi di utilizzare pel distacco del masso, già isolato all'ingiro, i piani, o meglio le discontinuità di taluni piani di stratificazione. In tal modo il lavoro procede per grossi gradini.

L'andamento della stratificazione è pianeggiante, leggermente inclinato verso sud. La potenza della formazione non è conosciuta; attualmente se ne può vedere un taglio verticale alto ben 18 m., in cui la roccia è in generale omogenea e di ottima qualità. A metà del taglio scaturisce in abbondanza un'acqua leggermente sulfurea che è allacciata ed incondottata, onde non abbia ad allagare la parte più bassa della cava.

Si ebbe anche notizia dei fossili sì animali che vegetali, che di tanto in tanto si rinvengono nel travertino; pel momento però non si poterono asportare campioni degni di menzione.

Risalito il binario di raccordo, la comitiva si diresse verso nord, e passata d'innanzi ai bagni del Cardinale e ad alcuni ruderi, forse dei bagni di Agrippa, giunse al lago della Regina, donde sorgono le *acque albule* dal bel colore bianco-cilestrino. La forma del lago è irregolarmente rotondeggiante, con diametro di una ciaquantina di metri. Ritiensi che la profondità sia di circa 30 m.; ma non vi si fecero ancora esatte misurazioni.

Immerso un termometro per quanto si poteva, a mano, lontano dalla sponda, si riscontrò la temperatura di 22°.

Ma il tempo vie più minaccioso impedì che si procedesse, oltre l'attingimento di campioni d'acqua, ad altre osservazioni che si aveva in animo di fare, e consigliò ad affrettare il ritorno.

Infatti l'orizzonte si era andato mano mano restringendo, e, dopo breve cammino, la comitiva si trovò avvolta in un turbinio di fitta neve in larghi fiocchi.

Alle 10.13', si prese posto nel tram col dispiacere di non trovarvi alcuno dei colleghi che avevano promesso l'intervento alla seconda parte della gita; la loro assenza restò senz'altro giustificata allorchè dagli altri viaggiatori si ebbe notizia che in Roma nevicava fin dalle 7.45'.

Si discese alla fermata di Villa Adriana e per la strada vecchia di Tivoli, senza che smettesse un momento di nevicare, si oltrepassò pedestremente sul soffice e candito tappeto la Madonna della Tosse, supposto ninfeo della villa di Tuscio, quindi discendendo per un sentieruolo, non senza soffermarsi di tanto

in tanto ad ammirare il vallone che si era tutto ammantato e si presentava sotto un aspetto insolito, si giunse alla nuova officina elettrica della Società anglo-romana per l'illuminazione a gas e con altri sistemi, la quale fornisce l'energia elettrica per l'illuminazione e per la trazione delle tramvie di Roma.

Il comm. Pouchain, molto gentilmente ce ne permise l'accesso.

Guidati dal direttore ing. ALKER, la visita dell'officina, coi suoi giganteschi alternatori trifasi a 10000 volt, fu oltremodo interessante; ma poichè non è qui il luogo di diffondersi nei dettagli di così notevole impianto, si accennerà soltanto che, domandate notizie del suolo su cui si fondò il fabbricato, il sig. Alker ci informò del rinvenimento di uno strato di cocci, potente un paio di metri, e molto cortesemente volle mostrarci una ricchissima raccolta di vasi ed altri oggetti che, per forma e piccolezza di dimensioni, alla mente profana richiamano l'idea o di una scuola di ceramica o di un giardino froebeliano.

Preso commiato dal sig. Alker, si salì a Tivoli per la colazione, durante la quale apparve nuovamente il sole, ad infondere la speranza che la parte geologicamente più interessante della gita avrebbe potuto effettuarsi.

Ma l'avverso destino riebbe il sopravvento. Si procedè allora alla visita dello stabilimento Garuti e Pompili per la produzione elettrolitica dell'ossigeno e dell'idrogeno.

Lo stesso ing. POMPILI ebbe la compiacenza di spiegarci l'ingegnosa costruzione dei voltametri e di mostrarci tutto il macchinario per la raccolta e compressione dei due gas in adatti recipienti metallici di varie capacità che ne rendono assai agevole il trasporto.

Ci furono mostrati inoltre alcuni modelli di forni ossidrici adatti alla vetreria ed alla metallurgia.

Benchè fosse a tutti nota la costruzione ed il funzionamento del cannello ossidrico, nondimeno grandissimo interesse destò l'impiego dello stesso nello stabilimento per la fabbricazione, con lamiera d'acciaio, sia dei voltametri che dei recipienti cilindrici pel trasporto dei gas compressi.

Infatti la saldatura è ottenuta rapidamente e con grandissima facilità facendo scorrere il dardo della fiamma sui pezzi

da saldarsi, mentre da un filo di ferro, che lo stesso dardo riscalda, colano gocciole fuse.

La localizzazione dell'elevatissima temperatura è tale che il dardo può, per fusione, forare una piastra quasi tanto esattamente che con un punzone.

Risalendo la via che dallo stabilimento elettrolitico conduce alla città si osservarono i giganteschi mammelloni travertinosi che fiancheggiano il vallone.

Ma ormai il cattivo tempo s'opponeva alle osservazioni geologiche e si decise senz'altro di approfittare del primo treno in partenza per ritornare in Roma, il che si fece alle ore 16.

E. Clerici.

RESOCONTO DELLE ADUNANZE GENERALI

tenute in Brescia nei giorni 8-12 settembre 1901

Nell'adunanza del 17 febbraio 1901 in Roma fu scelta la città di Brescia come sede del XX Congresso della Società Geologica Italiana. Tale deliberazione venne accolta assai favorevolmente dall'Ateneo di Brescia e dalle Autorità di quella città e provincia, e l'Ateneo stesso prese l'iniziativa dell'organizzazione del Congresso nominando a tale scopo un Comitato composto dei signori: prof. G. Battista Cacciamali, presidente, prof. Andrea Bettoni, rag. Carlo Bonalda, e prof. Ugolino Ugolini.

Con la circolare del 1° agosto fu distribuito ai soci il programma delle escursioni stabilito d'accordo col Comitato e quello delle adunanze col seguente

Ordine del giorno:

Lettura per l'approvazione del verbale dell'adunanza del febbraio s.

Comunicazioni della Presidenza.

Nomina di nuovi soci.

Discussione per l'approvazione dei bilanci consuntivi 1900 della Società e dell'amministrazione del Legato Molon.

Discussione della relazione della Commissione giudicatrice del concorso al Premio Molon (chiuso al 31 marzo 1901).

Proposta del tema al nuovo concorso Molon (da bandirsi pel triennio 1902-1904).

Affari eventuali.

Comunicazioni scientifiche.

Discussione sulle carte geologico-agrarie.

Elezioni alle cariche sociali: vice-presidente pel 1902; quattro consiglieri pel 1902-1904; un consigliere pel 1902-1903.

Adunanza inaugurale dell'8 settembre.

Presidenza del prof. C. F. Parona.

Alle ore 10 nella grande sala dell'Ateneo, gentilmente concessa, sono presenti, oltre il presidente Parona, il vice-presidente Capellini, i consiglieri De Stefani, Mariani Ernesto, Cacciamali e Zezi, il tesoriere Statuti, l'archivista Neviani, i vice-segretari Bonarelli e Crema, i soci Bettoni, Brugnatelli, Bruno, Caffi, Capeder, Cermenati, Chiabrera, Cortese, Dainelli, De Alessandri, De Ferrari, Del Zanna, De Pretto, De Stefano, Di Stefano, Dompè, Lotti, Martelli, Mattirolo, Merciai, Meschinelli, Nicolis, Pantanelli, Portis, Reichenbach, Salmoiraghi, Schneider, Sormani, Stella, Tacconi, Taramelli, Tommasi, Tonini, Toso, Zaccagna ed il segretario Clerici.

Assistono alla seduta il prefetto comm. Angelo Cova, che rappresenta S. E. Zanardelli ed i ministri della Pubblica Istruzione e dell'Agricoltura, Industria e Commercio, il sindaco commendator Carlo Fisogni, il cav. Pietro Frugoni presidente della Deputazione provinciale, l'avv. Bortolo Benedini presidente del Consiglio provinciale, il prof. Giuliano Fenaroli provveditore agli studi e segretario dell'Ateneo che rappresenta, il cav. Luigi Cicogna vice-segretario dell'Ateneo, il rag. Carlo Bonalda ed il professor Ugolino Ugolini del Comitato organizzatore, il colonnello Giuseppe Zamara del Comitato pel ricordo a G. Ragazzoni, altre autorità della magistratura e dell'esercito e scelto pubblico.

Il Segretario presenta il seguente telegramma pervenuto da parte di S. A. R. il Duca degli Abruzzi, socio onorario:

Professore Parona
R. Museo Geologico Palazzo Carignano
Torino.

S. A. R. Duca Abruzzi ringrazia vivamente per programma inviato e per invito gentile dolente non potere intervenire riunione Brescia.

D'ordine Ufficiale d'ordinanza Ducci.

Poscia il SEGRETARIO presenta lettere e telegrammi con cui i soci sottoindicati salutano i colleghi, scusano la loro assenza, aderiscono al Congresso: ALDINIO, ANSELMO, BALDACCI, BARATTA, BASSANI, BELLINI, BIANCHI, COLOMBA, DAL PIAZ, DE ANGELIS D'OSSAT, DE LORENZO, DERVIEUX, DI ROVASENDA, FLORES, FORMA, FRANCHI, FUCINI, ISSEL, LATTES, MAZZUOLI, MELI, PELLATI, PEOLA, PLATANIA, SACCO, SALOMON, SEGUENZA, SPIREK, TRABUCCO, VINASSA DE REGNY.

Quindi il comm. FISOGNI, sindaco di Brescia, pronuncia applaudite parole colle quali porge un cordiale saluto ai congressisti ringraziandoli a nome della città per aver scelto Brescia a sede dei loro lavori pei quali augura lieto successo. Termina invitando i congressisti a visitare i musei e le pinacoteche.

Il presidente PARONA, ringraziato il comm. Fisogni per le sue cortesi parole, legge il seguente discorso:

Egregi Signori, cari Colleghi!

È doverosa e lodevole consuetudine che il presidente della Società Geologica inauguri l'adunanza estiva con un breve discorso, il cui primo scopo si è di porgere, alle Autorità ed alla cittadinanza del luogo scelto a sede del convegno, un saluto a nome dei colleghi ed un anticipato ringraziamento per l'ospitalità cortese, nella quale i nostri lavori e le nostre escursioni trovano il più efficace aiuto.

La scelta è caduta quest'anno su Brescia; e l'alto onore di porgere il saluto dei geologi italiani spetta a me, chiamato all'ufficio di Presidente dalla indulgente benevolenza dei colleghi. Spetta a me immeritatamente; perchè il saluto mio, nè per l'autorità della persona che lo pronuncia, nè per la forma colla quale può essere rivestito, è tale da riuscire degno di questa terra di Arnaldo e del Moretto, di questa antica ed illustre città, che tanto alto tiene il nome lombardo. Tuttavia, ospiti gentili, spero che gradirete la mia modesta parola, come eco lontana del caloroso e riverente saluto, che tutti i componenti

la Società Geologica Italiana oggi pensano ed in cuor loro rivolgono a

> « Brescia la forte, Brescia la ferrea,
> Brescia leonessa d'Italia ».

Permettetemi, o signori, ch'io ve la presenti questa Società Geologica. È un sodalizio che conta già 20 anni di vita e che si costituì in Bologna nel 1881, in occasione del Congresso Geologico Internazionale. Il nostro primo Presidente G. MENEGHINI, l'insigne e compianto naturalista, inaugurando in Verona, nel 1882, la prima nostra adunanza estiva, disse che quel Congresso Internazionale era riuscito utilissimo a noi Italiani, avendo gli stranieri dovuto riconoscere in Italia il risveglio dell'antico valore e operosità proporzionata all'alto grado cui era giunta la scienza. Ma il venerando uomo reputava risultato ancora più grande e prezioso il legame che si era stretto fra i geologi italiani, i quali in quell'occasione con slancio spontaneo si erano uniti nella Società Geologica, che virtualmente doveva abbracciare tutti i cultori italiani della Geologia e gloriarsi di tutti i loro prodotti.

Nè le vicende della nostra Società smentirono l'idea e le speranze del degno Presidente: basterà ch'io vi dica, che l'augurio suo, ch'essa riunisse in una sola famiglia tutti i geologi italiani è un fatto compiuto, poichè essa in oggi ne conta ben 238. Venti volumi di studî geologici, onorati dalle più alte onorificenze alle Esposizioni di Torino, del 1898, e di Parigi, del 1900, stanno a prova della sua operosità, mentre l'accordo fra i soci ed i rapporti cordiali della nostra Società colla istituzione governativa per la Carta Geologica del Regno fanno fede, che la ricerca del vero ed il progresso scientifico sono gli elevati ideali, che guidano ed animano i geologi italiani nei loro lavori e nelle loro discussioni.

Ma un altro scopo ha persuaso e spinto i geologi italiani ad associarsi: quello cioè di rendersi più agevole ed insieme più istruttiva la visita alle regioni italiane geologicamente più interessanti. Dopo la sua prima riunione in Verona, già ricordata, la Società tenne adunanze estive a Fabriano, Milano, Arezzo, Terni, Savona, S. Marino, Catanzaro, Bergamo, Toarmina, Vicenza, Ivrea, Massa-Marittima, Lucca, Roma, Perugia, Lagonegro, Ascoli-

Piceno ed Acqui, e con gite straordinarie, favorite nel modo più efficace dall'illuminato interessamento del Governo, visitò parte della Sardegna, le Isole Ponze e le Lipari.

Per il corrente anno la scelta cadde su Brescia e, nel proporla ai colleghi come luogo di convegno, fui mosso dal desiderio, ch'io lombardo provava, di convocarli in Lombardia e dal proposito di offrire loro l'opportunità di visitare una fra le più belle regioni alpine, che all'interesse di una struttura geologica varia e complessa unisce quello di presentare giacimenti minerarî, ai quali si collega l'origine delle antiche e celebrate fabbriche d'armi di Brescia e Gardone. Nei due laghi di Iseo e di Garda, due gemme della corona alpina, si specchiano i monti della provincia bresciana, la quale stende il suo territorio dal Pizzo dei Tre Signori, dal Tonale, dall'Adamello, da vette eccelse che toccano i 3.457 metri, all'ubertoso basso piano lombardo, dove l'Oglio, bruscamente ripiegando verso est, mantiene il tortuoso suo corso per lungo tratto parallelo al nostro massimo fiume, prima di cedergli le sue acque e quelle portategli dal Mella e dal Chiese, gli altri due fiumi della terra bresciana.

Dai massicci di rocce cristalline, che al nord la separano dalla Valtellina e dal Trentino e che, per la loro altezza, forma e costituzione geologica, ricordano i colossi delle Alpi piemontesi, scendono le tre grandi valli, Camonica, Trompia e la val Sabbia, che ricetta il melanconico e piccolo lago d'Idro. Esse incidono profondamente le rocce cristalline di età discussa ed i terreni del permo-carbonifero, attraverso la frattura Collio-Bovegno, dovuta al distacco ed allo sprofondamento della parte meridionale di una grande vôlta stratigrafica, per cui i terreni del Trias vennero a trovarsi a contatto colle rocce paleozoiche e prepaleozoiche: tale è il concetto tectonico di questa regione formatosi da Suess, allorchè riuscì a dimostrare la contemporaneità delle rocce porfiriche dell'alto bresciano con quelle del bacino di Lugano. Queste valli tagliano poi la bella serie dei terreni mesozoici, che nella Prealpe bresciana si incurva nella sua direzione, da nord-ovest a nord-est, per disporsi parallelamente alla riviera del Garda. Ci troviamo qui nell'area di sviluppo della sinclinale del Garda, una delle più grandiose del

sistema alpino, la quale si addentra profondamente nella massa alpina in direzione quasi meridiana, così da costituire una separazione naturale e spiccatissima fra le Prealpi lombarde e quelle venete. È questa una divisione di carattere geografico e geologico ad un tempo, accusata anche dal fatto, che i terreni giuresi, qui relativamente poco sviluppati in confronto dei liasici e dei triasici, prendono il predominio nella riviera veronese colle potenti masse dei calcari ammonitici. Tuttavia la tectonica della riviera bresciana è intimamente connessa a quella della catena del Baldo: e questa grandiosa curva concava, adagiata fra le Prealpi venete e quelle lombarde non è molto antica, in quanto che dallo scorcio del mesozoico, forse dal cenomaniano come pensa TARAMELLI, datano i primi accenni al corrugamento, che presentò le fasi di massima intensità al principio del miocene, alla fine del pliocene ed al chiudersi dell'epoca glaciale, come risulta dagli studi del COZZAGLIO.

È notevole il cambiamento che i terreni mesozoici lombardi presentano nel bresciano, al di qua della Val Camonica: la eteropia dei terreni triasici è assai spiccata e si accentua maggiormente nel *retico*, che in questi monti va assumendo la facies tipica colla quale si sviluppa nelle Alpi Retiche. Così nel Lias e nel Giura assumono prevalente sviluppo certe forme litologiche, che nella Lombardia occidentale mancano o sono eccezionali: esempio tipico il così detto *medolo*, particolare forma litologica, che invade parecchi sottopiani del Lias e del Giura. Nè mancano al bresciano i terreni cenozoici, coi noti giacimenti del nummulitico di Manerba, del messiniano di Badia e di Montorfano e del pliocene marino fossilifero di Castenedolo e S. Bartolomeo di Salò. Sono questi lembi cenozoici relativamente poco estesi e quasi tutti affiorano di sotto al potentissimo mantello di depositi glaciali ed alluvionali. Classico è lo sviluppo glaciale nella regione bresciana e ben sanno i colleghi, com'essa, nell'altipiano subalpino si allacci da una parte al territorio di Bergamo mediante il piccolo, ma caratteristico anfiteatro morenico del lago d'Iseo e dall'altra alle provincie di Verona e di Mantova per mezzo del grandioso anfiteatro morenico del Garda, il più vasto del versante meridionale delle Alpi, costruito da quell'enorme ghiacciaio, che STOPPANI disse l'archetipo del suo genere.

Poche sono le altre regioni alpine che in sì breve spazio presentino una serie così ricca di terreni di età e costituzione diversa. Quivi i petrografi trovano nelle rocce cristalline e particolarmente in quelle intrusive del gruppo del Tonale e dell'Adamello materiali svariati alle loro indagini e, nei rapporti delle rocce stesse con quelle scistose e sedimentari, un campo quant'altro mai interessante per lo studio dei fenomeni attribuiti al metamorfismo di contatto, nel quale sì larga messe raccolse il nostro collega Salomon dell'Università di Heidelberg. La stratigrafia si presenta in questa regione disturbata più che altrove nelle Prealpi lombarde, in quanto che la deviazione verso nord-est si svolge complicata da ripetute dislocazioni, scorrimenti ed accavallamenti di masse, in particolar modo manifesti nel tratto interposto fra il massiccio del Tonale e la grandiosa vôlta del Monte Baldo, come accurate ricerche stratigrafiche, segnatamente quelle del Cozzaglio, mettono in chiara luce. Così per l' interpretazione dell'orogenesi di questo angolo delle Alpi è di grande importanza la presenza del pliocene marino all' altezza di 560 metri presso S. Bartolomeo sulla Riviera del Garda, mentre non se ne riscontrano traccie sulla sponda veronese. Nel qual fatto vuolsi riconoscere una significante prova dell'abbassamento post-pliocenico della Prealpe veronese e della pianura padana.

Questa parte delle Alpi fu dunque sede di grandiosi fenomeni tectonici in parte svelati, in parte soltanto intraveduti, o che tutt'ora si offrono come problemi alla mente del geologo. Ma non meno importanti sono le ricerche per il riconoscimento delle cause per le quali queste masse alpine, durante e dopo il loro assettamento tectonico ed in dipendenza della varia natura delle rocce che le costituiscono, vennero smembrandosi in monti e valli, per assumere i caratteri attuali di forma, la fisionomia particolare del loro paesaggio. Questi rilievi montuosi sono bensì l'effetto del corrugamento e di spostamenti grandiosi di masse, ma il loro modellamento, questa varietà infinita di movenze e di atteggiamenti che il suolo ci presenta, dobbiamo attribuirla alla efficacia di cause esterne, all'azione dell'atmosfera, alla erosione fluviale, alla invasione di grandi ghiacciai, agli spostamenti compiutisi nel corso dei fiumi, a quel complesso di cause, che, per esser brevi, attribuiremo alla così detta azione

edáce e continua del tempo. È questo l'ordine di ricerche e di studî nel quale il geologo dà la mano al geografo ed al riguardo mi piace di notare, che questa *analisi scientifica del paesaggio*, come felicemente vien detta dal COZZAGLIO, trova nel bresciano appassionati cultori.

I geologi che affaticano la mente in queste attraenti questioni di geologia continentale ed intorno all'origine dei bacini lacustri, alle ripetute invasioni glaciali, alla formazione e modellamento della grande pianura, trovano poco lungi da Brescia nei due laghi di Garda e di Iseo, nei già ricordati loro sistemi glaciali, nelle morene e nelle alluvioni di diversa età ed in diverso stato di alterazione, nel terrazzamento operato dall'Oglio e dal Mella nelle antiche alluvioni, altrettanti campi di ricerche e temi di discussione.

Nè minori sono le attrattive per i paleontologi, perchè le valli bresciane offrono numerosi e ricchi giacimenti fossiliferi. Per la sola Val Trompia possiamo citare quello con filliti permiane di Collio, le ooliti ferruginose ed il calcare oolitico di Ivino e della Maniva con fossili del Trias inferiore, il Trias ammonitifero di Marcheno, il tipico deposito degli scisti ittiolitici di Lumezzane e quello classico del monte Domero, colla ricca fauna del Lias medio. Nè meno ricche di fossili sono la Val Camonica e la Val Sabbia e per quest'ultima è in particolare degno di menzione il giacimento di Caïno, dal quale lo STOPPANI ebbe i giganteschi esemplari dei suoi strani *Dicerocardium*.

I giacimenti di minerali metallici e segnatamente quelli di ferro spatico della Val Trompia, i depositi delle rinomate pietre da calci e da cementi della riviera d'Iseo ed i banchi dei pregiati calcari marmorei delle vicinanze di Brescia richiamarono per tempo l'attenzione dei geologi sopra questa bella parte della Prealpe lombarda.

Infatti G. B. BROCCHI esercitò il suo versatile e potente ingegno anche nello studio dei giacimenti minerarî bresciani ed affidò i risultati delle sue ricerche alle Memorie, che portano le date del 1805 e del 1808, sulle miniere di ferro spatico del Dipartimento del Mella e sulla costituzione delle montagne me-

tallifere della Val Trompia. A Bassano spetta l'onore di aver dato i natali a questo illustre italiano, che a Chartum, nel Sennaar, doveva chiudere nel 1826 la gloriosa sua carriera di scienziato; ma anche Brescia può vantarlo suo cittadino, poichè l'ospitò per quasi dodici anni della sua operosissima vita, durante la quale il celebre paleontologo doveva rivelarsi valente zoologo, botanico, igienista, archeologo e letterato.

Non si può parlare di geologia bresciana senza ricordare Giulio Curioni, il quale fu uno dei pochissimi che, dopo un lungo periodo di abbandono quasi totale degli studî geologici fra noi, cooperarono efficacemente a farne rinascere l'amore. Così disse di lui lo Stoppani, il geniale fondatore della geologia lombarda, al quale le escursioni sui monti e nelle valli bresciane procurarono molti ed importanti dati e materiali preziosi per i poderosi suoi lavori paleontologici e di sintesi stratigrafica. Ma come potrei discorrervi di geologia bresciana, di Curioni, di Stoppani senza associarvi il nome di Giuseppe Ragazzoni, del geologo bresciano, al quale i concittadini, i discepoli e gli ammiratori, memori e grati, inaugurano oggi, col vostro intervento, un ricordo marmoreo? Nel 1891 il mio amatissimo maestro professor Taramelli, nell'elevato discorso col quale iniziò i lavori della memorabile adunanza tenuta in Bergamo, si dolse che la salute mal ferma non permettesse l'intervento di Ragazzoni, ed al colto ed esperto conoscitore della geologia bresciana inviava un saluto augurale, nella speranza che a lui tornasse di dolce conforto la parola di un collega riconoscente, fra i molti che, oltre la sua valentia e modestia, avevano potuto apprezzare la generosità colla quale soleva far parte ai colleghi italiani e stranieri delle sue carte geologiche inedite, dei tesori di notizie scientifiche e di materiali di studio, che da oltre quarant'anni andava raccogliendo nei suoi monti. Con viva compiacenza io rammento questo saluto, che la Società nostra, colla parola autorevole, affettuosa e colorita del suo Presidente inviava dieci anni or sono al valoroso geologo bresciano. Pur troppo ci manca ora il conforto della sua presenza fra noi, nè possiamo compiacerci della gioia colla quale egli avrebbe accolto i colleghi e della soddisfazione colla quale avrebbe loro parlato della geologia bresciana, della quale fu tanta parte, e presentato le collezioni

da lui adunate. Ma se è scomparsa la sua persona, vive e vivrà la sua memoria e l'opera sua, non solo nei suoi scritti e nelle sue raccolte, ma anche nei suoi allievi, ai quali trasmise il sacro fuoco dell'amore alla geologia ed al patrio suolo. CACCIAMALI e COZZAGLIO diletti allievi del compianto collega, colle loro belle ed efficacissime commemorazioni lette in questa stessa aula dell'Ateneo, resero degno omaggio alle virtù esemplari del concittadino ed affermarono l'opera del maestro, informata ad un concetto direttivo, che i geologi dovrebbero avere sempre presente e ch'egli esprimeva colla frase « i fatti sono fatti, stiamo ai fatti ». E questi allievi, mentre colle loro ricerche attivamente contribuiscono al progresso degli studî geologici della natìa provincia, danno prova nel tempo stesso della bontà degli insegnamenti del maestro e ne onorano nel miglior modo la memoria.

Nell'influenza esercitata da RAGAZZONI sui giovani da lui avviati agli studí geologici abbiamo anche una prova della virtù dell'esempio; ed io non esito ad esprimere l'opinione, che l'influenza esercitata dall'esempio suo deve aver superato i confini della provincia ed abbia giovato a mantenere vivo nei colleghi COMOTTI e VARISCO quell'amore agli studî geologici, che doveva dar loro la forza necessaria a condurre a termine il rilievo geologico della confinante provincia di Bergamo ed alla compilazione della relativa carta geologica, pregievolissimo lavoro, se consideriamo l'epoca in cui fu compiuto, le difficoltà dell'impresa e il fatto ch'esso è il risultato di iniziativa individuale. Io penso che l'esempio del RAGAZZONI non dev'essere estraneo all'opera di un altro privato cittadino, che per virtù propria, per rara energia, animata da acuto ingegno e dall'amore allo studio, seppe conquistare fama di valente geologo e pubblicare carte geologiche e monografie per cui l'altra provincia attigua, quella di Verona, è nel riguardo geologico fra le meglio conosciute del Regno. I colleghi sanno ch'io parlo di ENRICO DE NICOLIS, il quale negli studî geologici trovò prima ristoro a fatiche onorate e cerca ora conforto e distrazione ad irreparabile sventura domestica.

È cosa nota che RAGAZZONI non era affatto geloso degli altri geologi: anzi egli soleva aiutarli del suo meglio e la provincia di BRESCIA fu campo aperto a geologi e paleontologi, e molti

italiani e stranieri visitarono queste montagne e ne studiarono le rocce ed i fossili, che di mano in mano vi si discoprivano. Così alla stratigrafia ed alla paleontologia bresciana si collegano indissolubilmente i bei nomi di MORTILLET, HAUER, BENECKE, GÜMBEL, SUESS, GEITNITZ, FUCHS, LEPSIUS, MOJSISOVICS, BITTNER, SALOMON e quelli dei nostri MENEGHINI, DE ZIGNO, OMBONI, TARAMELLI, SALMOJRAGHI, TOMMASI, SACCO, STELLA e di parecchi altri nostri colleghi, dei quali, oltre COZZAGLIO e CACCIAMALI già menzionati, mi piace di ricordare un altro bresciano, l'ANDREA BETTONI, che di recente iniziò la sua carriera di paleontologo con una accurata monografia dei fossili domeriani, che voi vedrete nel Museo Ragazzoni.

A proposito delle benemerenze di Brescia verso la patria e verso la scienza nostra, lasciate ch'io ricordi la voce divulgata, ma che pur troppo non possiamo confermare, che le spoglie di LEOPOLDO PILLA, l'illustre geologo napoletano, decoro dell'Università pisana, caduto gloriosamente a Curtatone a soli 42 anni di età, trovassero degna sepoltura nel Cimitero monumentale di questa città. Intorno a ciò riferisce Gherardo Nerucci, nei suoi ricordi del battaglione universitario toscano (Prato, 1891), che la «diceria dev'essere nata dal fatto della domanda di un Comitato bresciano per avere i cadaveri dei professori caduti», e soggiunge che il cadavere del PILLA fu lasciato sul posto dove cadde, nè fu possibile trasportarlo per l'incalzare delle truppe austriache. L'impossibilità di provvedere al trasporto non distrugge il merito del pensiero pietoso e patriottico dei bresciani e non ci dispensa dal dovere della gratitudine.

Riguardo alla diceria sarei poi per dire, che non dobbiamo dolerci ch'essa sia corsa, perchè, ritenuta per vera, suggerì al COQUAND le generose parole colle quali chiuse l'eloquente commemorazione dell'insigne geologo, letta alla Società Geologica di Francia, nell'adunanza del 16 aprile 1849. Egli disse: « La » rotta di Curtatone e la fine del professore di Pisa destarono » nella Penisola un generale cordoglio. Brescia reclamò la sua » spoglia, ed è nella patria del famoso Arnaldo che riposa questo » nuovo martire dell'antica causa italiana. I bresciani si mostra» rono degni del deposito che loro aveva confidato l'Italia. Un

» popolo che protesta, col sacrificio della vita, contro le ingiurie
» della fortuna è degno di libertà... Un sole più fulgido bril-
» lerà per l'Italia... essa ricostruirà il suo edificio nazionale.
» Possa riparare anche la perdita ch'essa ha fatto, e che noi
» abbiamo fatto con essa, di uno scienziato che noi le abbiamo
» invidiato e che fu uno dei membri più eminenti e più com-
» pianti della nostra Società! »

Non si leggono senza commozione nel vecchio volume della Società francese, sorella maggiore della nostra, queste inspirate parole colle quali uno straniero, recando tributo di ammirazione sincera al collega italiano, si rivelava col caloroso suo augurio profeta di tempi migliori per la patria nostra, quando volgevano per l'Italia tempi assai tristi, quando la sventura di Novara sembrava dovesse soffocare le aspirazioni degli italiani. Però noi, rivolgendo ora riverenti il nostro pensiero alla memoria di Pilla, dobbiamo associare, riconoscenti, al nome suo glorioso quello del pari illustre di Coquand.

Egregi colleghi! Credo di avervi dimostrato che Brescia, per l'importanza geologica della sua Prealpe e per i ricordi che la collegano al risveglio fra noi degli studî geologici ed al rapido loro progresso, ben meritasse di essere da voi visitata. A voi, che qui in buon numero siete venuti da ogni parte d'Italia a rappresentare la nostra Società, io do il benvenuto e porgo ringraziamenti dal profondo dell'animo.

A guisa di resoconto morale sull'anno già inoltrato, sono lieto di potervi dire, che dall'ultima volta che ci raccogliemmo nessun lutto venne a funestare la nostra famiglia, a diradare le nostre file. Così mi piace di poter richiamare la vostra attenzione sul numero rilevante di nuovi soci acquistati nel corrente anno e che sta per acquistare il nostro Sodalizio e sull'attività invero confortante dei colleghi, segnatamente dei giovani. Ne dànno prova i due fascicoli già pubblicati del nostro Bollettino ed il numero e l'importanza dei lavori presentati al concorso Molon; come presto vi dirà il relatore della solerte Commissione, incaricata di riferire in merito dei lavori stessi e di illuminarci sull'assegnazione del premio.

I colleghi Taramelli, Pantanelli e Di Stefano, accettando il delicato incarico di esaminatori ed assoggettandosi al lungo e faticoso lavoro di leggere e di confrontare le opere voluminose, in gran parte manoscritte, presentate dai sei concorrenti al premio, dimostrarono quanto sia vivo il loro interessamento per la nostra Società ed io sono sicuro di farmi interprete vostro nell'esprimere ad essi i più sentiti ringraziamenti. Sono del pari sicuro di interpretare il vostro pensiero manifestando inoltre la più schietta compiacenza per il risultato soddisfacentissimo di questa nobile gara fra i giovani nostri colleghi, anche per il fatto che l'esito del concorso costituisce il più bel tributo d'onore alla memoria di Francesco Molon.

Ed ora non saprei come meglio chiudere il mio dire, che colla preghiera di unirvi a me nello sciogliere il debito di gratitudine alla tradizionale ospitalità bresciana, che sola rese possibile il nostro convegno. Questo illustre Ateneo, che nelle lettere e nelle scienze degnamente rappresenta la coltura bresciana, e che è degno custode di una eredità scientifica, letteraria ed artistica la quale si onora dei nomi di Nicolò Tartaglia, di Agostino Gallo, di Veronica Gambara, di Camillo Ugoni, di Giuseppe Nicolini e di altri insigni, accolse con incoraggiante favore la mia proposta di qui convocarvi, e si compiacque di assumere sotto il suo patrocinio il XX Congresso Geologico Italiano. Le Autorità comunali e provinciali con grande cortesia provvidero perchè generosi aiuti ed opportune disposizioni facilitassero in ogni modo le nostre gite. Un Comitato si è costituito per organizzare il convegno e dirigere le escursioni: ne sono l'anima i signori prof. Cacciamali, rag. Bonalda, prof. Bettoni, prof. Ugolini, desiderosi di mostrarci le bellezze naturali del loro paese, e di darci nuova prova della ospitalità lombarda. A questo benemerito Comitato si deve il programma delle gite, e la *guida-itinerario delle escursioni*, grato ricordo del Congresso e dei colleghi bresciani. Questa guida fu redatta allo scopo di fornirvi preventivamente di utili informazioni sulle località che si visiteranno, di guisa che voi potrete prendere parte alle escursioni già informati dei fatti geologici più importanti, con manifesto vantaggio dei vostri studî.

All'on. MASSIMO BONARDI, Presidente dell'Ateneo, col nostro saluto e coi nostri ringraziamenti, giunga gradito anche l'augurio di sollecita guarigione. Al prof. G. FENAROLI, che degnamente lo sostituisce, al primo magistrato della città, il Sindaco Comm. FISOGNI, al Presidente dell'On. Deputazione Provinciale, Cav. FRUGONI, al benemerito Comitato, alla cittadinanza io rivolgo, a nome dei geologi italiani qui convenuti, le più vive azioni di grazie, insieme al cordiale saluto.

E un reverente saluto mandiamo a S. A. R. il DUCA DEGLI ABRUZZI, nostro SOCIO ONORARIO, il quale si compiacque di esprimerci i suoi voti per la miglior riuscita del Congresso, ed il suo dispiacere di non poterlo presenziare. E il nostro riverente saluto ed i più vivi ringraziamenti giungano pure graditi a S. E. GIUSEPPE ZANARDELLI, l'illustre cittadino che personifica il patriottismo bresciano, ed ai Ministri BACCELLI e NASI, che con squisita cortesia vollero farsi rappresentare alla nostra adunanza dall'Illmo sig. Prefetto Comm. COVA.

Il discorso, spesso interrotto da applausi, è alla fine accolto da vive acclamazioni.

Il prof. FENAROLI a nome dell'Ateneo saluta i congressisti e ringrazia il prof. Parona perchè qui nell'Ateneo, che fu sede di scienziati e di patrioti, ha così efficacemente, nel suo discorso, ricordato il patriottismo della terra bresciana.

Il prof. CACCIAMALI, nostro consocio e presidente del Comitato, è lieto di recare all'assemblea il saluto dell'on. NASI, Ministro della Pubblica Istruzione.

Quindi il SEGRETARIO legge le seguenti lettere inviate da S. E. il Ministro dell'Agricoltura, Industria e Commercio e dal Direttore dell'Osservatorio Meteoro-geodinamico e limnimetrico di Salò:

Il Ministro per l'agricoltura, l'industria e il commercio. *Roma, 31 agosto 1901.*

Illmo signor Professore,

Molto volentieri avrei accettato il cortese e gradito invito della Società Geologica Italiana, se le cure del mio ufficio non me lo impe-

dissero. Nel presentare a Lei e a tutti i membri della benemerita Associazione geologica i miei più sentiti ringraziamenti mi piace assicurarli che io, seguendo con interesse e simpatia i loro studi, non solo seguiterò in quell'appoggio di cui furono larghi i miei predecessori, ma cercherò per quanto posso di incoraggiare in ogni modo gli studi geologici italiani.

Il Ministro
G. Baccelli.

Illmo Signor
Prof. Carlo Fabrizio Parona
Presidente della Società Geologica Italiana
Torino.

Osservatorio
Meteoro-geodinamico e limnimetrico
di Salò.

Salò, 7 settembre 1901.

Illustre Presidente
del XX Congresso Geologico Italiano in Brescia,

Spiacentissimo di non poter prender parte al XX Congresso Geologico Italiano, compio il gradito dovere di inviare a V. S Illa e ai valorosi e benemeriti cultori delle discipline geologiche costì convenuti il plauso più fervido ed il reverente e affettuoso mio saluto; ed esprimo voti che codesto illustre consesso, adunanto nella secolare nostra Accademia, in cui suona sempre applauditissimo il nome venerato di Giambattista Brocchi, raccolga tanta messe di studi e diffonda tanta luce di scoperte, per cui derivi nuovo e rapido incremento alla scienza e novello lustro alla Patria.

Confido che il Congresso geologico vorrà onorare di una sua visita l'osservatorio, a cui, da oltre quattro lustri, ho consacrato le mie modeste, ma operose sollecitudini.

Con la più alta stima ho il piacere e l'onore di protestarmi.

Della S. V. Illma
devotissimo
Pio Bettoni.

Il Segretario legge le proposte di nuovi soci:

Prof. Lodovico Audenino a Chieri (Torino), proposto dai soci Bonarelli e Parona.

Ing. Ettore Broggi a Milano, proposto dai soci De Alessandri e Neviani.

Prof. Liberto Fantappiè a Viterbo, proposto dai soci Clerici e Neviani.

Dott. FABIO FRASSETTO a Torino, proposto dai soci Bonarelli e Parona.

Sig. GIOVANNI BATTISTA GIATTINI a Cingoli (Macerata), proposto dai soci Bonarelli e Vinassa de Regny.

Dott. PAOLO OPPENHEIM a Charlottenburg, proposto dai soci Bonarelli e Sacco.

Prof. VITTORIO EMANUELE PICASSO a Torino, proposto dai soci Bonarelli e Parona.

Avv. GUIDO PRAGA a Roma, proposto dai soci Lotti e Schneider.

Prof. AGILULFO PREDA a Spezia, proposto dai soci Taramelli e Zaccagna.

Dott. PIETRO PREVER a Torino, proposto dai soci Bonarelli e Parona.

L'assemblea approva ad unanimità.

La seduta è tolta alle 11.30.

* * *

Terminata la seduta inaugurale i Congressisti ricevono da parte del Comitato l'invito al banchetto dato in loro onore all'Hôtel Brescia; l'invito alla inaugurazione del ricordo monumentale al geologo Giuseppe Ragazzoni. Ricevono pure in dono assai gradito: una cartolina commemorativa del ricordo stesso; un album illustrato della città di Brescia con cenni cronistorici, e una guida-itinerario delle escursioni compilata da Cacciamali, Bonarelli e Cozzaglio.

In altra sala dell'Ateneo il Comitato aveva esposto gli originali delle carte geologiche eseguite dal Ragazzoni ed il profilo delle Prealpi dello stesso, la carta della Lombardia del Taramelli, le cartine Maddalena, Palosso ed Urago del Cacciamali ed una grande carta del Bresciano eseguita da Bonarelli e Bettoni per la circostanza riunendo gli elementi finora noti. Ad illustrazione delle dette carte vi era inoltre una serie di campioni delle principali roccie della regione.

Dopo il banchetto, nel quale furono pronunziati applauditi brindisi dal prof. Parona, dall'avv. Benedini, dal prof. Capellini e dal prefetto Cova, i soci in numerosi gruppi, corte-

semente guidati dai membri del Comitato, si recarono a visitare i principali monumenti ed i musei.

Fra le cose viste, specialmente ammirate furono la impareggiabile facciata di S. Maria dei Miracoli, la Loggia, il Monte di Pietà, il Broletto, la torre con fontana detta la Pallata, poi i monumenti a Moretto, ad Arnaldo, a Tito Speri, quello delle dieci giornate.

Molto interesse destò il Museo dell'età romana, costruito appunto sulle rovine di un edificio romano, ove si conservano oggetti pregevolissimi, notissimo fra tutti la statua in bronzo *la Vittoria,* che molti non conoscevano che di fama o per averne viste delle riproduzioni.

Si passò poi al non meno interessante Museo dell'età cristiana situato nell'ex chiesa di S. Giulia. In ambedue i musei fu guida il loro direttore cav. P. Rizzini. La visita si sarebbe ancora protratta molto a lungo se non fosse stato necessario affrettarsi a salire sul colle Cidneo.

Inaugurazione del ricordo monumentale a Giuseppe Ragazzoni sul colle Cidneo.

Il colle Cidneo raggiunge la quota di m. 245 e quindi si erge di un centinaio di metri sulla città che sembra adagiata al suo piede meridionale ed occidentale. È solcato da una rete di comodi viali alberati e coronato da un pittoresco castello le cui origini rimontano certamente fino all'epoca romana. Poche città possono vantare una passeggiata altrettanto bella e dalla quale possa godersi di una vista altrettanto splendida ed estesa che abbraccia la pianura padana dalle prealpi all'Appennino.

Presso la sommità, in mezzo ad una aiuola di fiori, fu eretto il ricordo monumentale a Ragazzoni, ed invero la scelta del luogo non poteva essere più felice.

Il monumento consiste in una piramide triangolare, alta m. 8.10, e coi lati della base di m. 4.50, formata da massi irregolari di porfido, gneiss, quarziti, dolomia, ferro spatico, tonalite, roccie tutte delle vicine vallate, raccolte ed ivi trasportate, con gentile pensiero, dai valligiani di Collio e di Bovegno. Addosso alla faccia occidentale è appoggiato un lastrone di

arenaria rossa che reca in alto il bassorilievo in bronzo col ritratto, mezzo busto, del Ragazzoni, opera dello scultore F. Pezzoli.



Il ricordo a G. RAGAZZONI
(Da una fotografia, opera ed omaggio del rag. P. Rubagotti).

In basso v'è una lapide di pietra bianca di Rezzato con la seguente epigrafe dettata dal prof. Folcieri:

A GIUSEPPE RAGAZZONI
NEL COSPETTO DELLE PATRIE VALLATE
CHE EGLI
SAPIENTE DELLE GEOLOGICHE DISCIPLINE
A PUBBLICO BENEFIZIO SVELAVA
MCMI

Due giovani piante di alloro crescono ai lati della lastra e sembrano spingere i loro rami ad incoronare il ritratto.

Alle 17, ora stabilita per l'inaugurazione, convengono intorno al monumento tutte le autorità, tutti i congressisti con largo

stuolo di invitati colla parte più eletta della cittadinanza, signore e signorine, e poi dietro il recinto una massa di popolo.



GIUSEPPE RAGAZZONI

(Da una fotografia, opera ed omaggio del di lui figlio Pietro).

La lapide viene scoperta al suono della marcia reale, quindi il prof. CACCIAMALI, presidente del Comitato, pronuncia il seguente discorso:

Pochi mesi dopo che, tra il rimpianto dei cultori della geologia e dei cittadini bresciani, GIUSEPPE RAGAZZONI era sceso nella tomba, quando colleghi ed amici, discepoli ed ammiratori suoi pensarono di eternare, anche nel marmo e nel bronzo, il ricordo di Lui, fu spontaneo il plauso, spontaneo l'appoggio morale e materiale all'idea tanto in Brescia che in ogni parte d'Italia.

Quasi a rappresentare l'opera scientifica del Maestro, si volle che il ricordo consistesse in una piramide di massi delle varie roccie della provincia, e che sorgesse qui in cospetto della da Lui prediletta V. Trompia.

E quando il Comitato pensò di inaugurare questo monumento nell'occasione che in Brescia nostra sarebbero convenuti i geologi italiani pel loro XX convegno scientifico, unanime fu l'accordo; ed ogni altro desiderio, per quanto nobilmente ispirato, cedette il passo.

Tutto ciò, o Signori, ha un grande significato: non soltanto all'uomo probo ed onesto, al lavoratore indefesso, al patriota, al cittadino benemerito ed intemerato; nè solo al ricercatore delle naturali ricchezze, intento a giovare all'economia nazionale; nè solo ad uno dei fondatori della sezione nostra del Club Alpino, mirante alla educazione fisica, intellettuale e morale delle generazioni; nè solo al valente professore, al quale una plejade di giovani attinse i veri scientifici e tecnici, noi siamo dinanzi; ma ancora e sopratutto all'illustratore primo e massimo delle nostre montagne, a Colui che seppe conquistarsi un posto distinto tra i geologi suoi contemporanei.

Pressochè coetaneo dello Stoppani e del Curioni — per non citare che due tra i defunti e sommi geologi lombardi — Giuseppe Ragazzoni svolse la propria attività scientifica principalmente nel periodo di tempo che corre all'incirca tra il 1850 ed il 1890.

Per quanto la stratigrafia e la paleontologia fossero allora già progredite, ad opera del Brongniart, del D'Orbigny, del Lamarck, del Cuvier, del nostro Brocchi e d'altri, le antiche concezioni — cosmogoniche più che geologiche — avevano lasciata una forte impronta nella scienza; e la profonda traccia del plutonismo di Hutton e Von Buch, della teoria del sincronismo delle catene parallele del De Beaumont, di quella delle rivoluzioni istantanee del Cuvier stesso e di Breislak, rimase anche dopo venuto il Lyell colla teoria delle cause attuali.

È così che nella mente del Ragazzoni, per quanto vi avessero trovato accesso le teoriche del Lyell, rimase un sedimento della vecchia concezione catastrofica, della vecchia concezione

dei crateri di sollevamento, che vedeva nelle forme topografiche l'effetto di azione endogena sollevante.

Soggiogato da quei concetti, e preoccupato d'altre questioni allora di attualità, il Ragazzoni non ebbe modo nè tempo per accedere alle moderne vedute; onde di Lui si può dire, come dello Stoppani, che sopravvisse a sè stesso, mentre tanti altri venivano conquistati dalle teorie morfogenetiche del Suess, del Neumayr e dell'Heim, che ebbero così benefica influenza anche sui poderosi ingegni del Lubbok in Inghilterra e del Lapparent in Francia — le teorie cioè della contrazione dello sferoide e degli abbassamenti di masse con consecutivi corrugamenti per forze tangenziali, teorie che vedono nelle montagne delle masse passive, nelle catene e nelle modalità topografiche il risultato di corrugamenti plasmatisi contro nuclei che preesistevano, e di potentissime azioni erosive.

La stessa questione glaciale, che diede la spinta all'analisi del paesaggio, allo studio meccanico della scorza terrestre, e che ebbe valenti studiosi prima in Agassiz, Charpentier e Martin, poi in Mortillet, Ramsay, Tyndall e Stoppani, veniva dal Ragazzoni sfuggita.

Ciò non pertanto l'acuta mente di Lui intuì molti fatti che i nuovi studî vanno ora continuamente riconfermando: valga per tutti il ricordare che nell'orogenesi della nostra prealpe Egli giustamente ammetteva le valli trasversali essersi costituite prima di quelle longitudinali.

Ma il maggior merito del Ragazzoni non è già quello di aver creato delle teorie, della qual cosa Egli era affatto schivo; maggior suo merito è quello di essersi attenuto soprattutto ai fatti: in questa via positiva, nella quale si trovò spesso col Curioni, Egli veniva a mettersi sopra un terreno più solido di quello dello Stoppani stesso, dello Stoppani il quale, colla potenza dell'intelletto e colla forma smagliante dell'esposizione, salì a tal fama, da venir meritamente considerato uno dei rappresentanti sommi del genio italiano e della scienza geologica; ma le cui teorie l'una dopo l'altra furono in gran parte sostituite da altre più in armonia colle nuove ricerche, colle nuove indagini.

Ferveva in quel tempo la controversia tra i geologi per stabilire la serie normale di successione delle varie formazioni sedimentarie, e si andavano stabilendo più o meno esatte corrispondenze tra la serie delle Alpi nostre e le serie di Inghilterra, Francia, Svizzera, Germania, Austria. Il nostro Ragazzoni, partendo dal suo « stare ai fatti » imprese allora un'opera poderosa, il profilo geognostico del versante meridionale delle Alpi nella Lombardia orientale, che per la V. Tellina, la V. Camonica e la V. Sabbia giunge al Po, andando così da M. Braulio a Casalmaggiore. Quel profilo, che per la sua grandiosità venne da taluno ritenuto persino un lavoro ideale, orna ora le sale del Museo di Storia Naturale Bresciana, monumento e testimonio della meravigliosa attività, della vasta mente del Ragazzoni, che ebbe a rilevarlo colla tenacia del geologo e dell'alpinista insieme.

Oggi, non v'ha dubbio, i progressi della tectonica e della geologia continentale, della stratigrafia e della morfogenesi, della paleontologia e della petrografia han fatto fare passi giganteschi alla scienza; ma ancora e sempre dovremo dire che la geologia bresciana è stata quasi per intero rivelata dal Ragazzoni, e che niuno, pur riconoscendo particolari nuovi, o considerando i fatti sotto aspetti nuovi, può e potrà mai dire della geologia nostra senza riferirsi all'opera sua, opera della quale, Egli vivente, faceva volentieri larga parte a chiunque lo richiedesse di aiuto, di consiglio, di notizia.

Instancabile nella indagine dei fatti, come nella ricerca di quanto potesse tornare utile all'industria nazionale, come nella raccolta di roccie e di fossili, il Ragazzoni era d'una così eccezionale modestia, che — non considerando sè stesso come scienziato, mentre della scienza era vero interprete e dispensatore — spesso ripeteva: « Verranno poi gli scienziati e giudicheranno ».

A questa sua grande modestia devesi lo scarso numero delle sue pubblicazioni, consegnate quasi tutte nei Commentari della cittadina Accademia, alla quale egli legò le ricche raccolte che sono la base principale della parte geologica del nostro Museo di Storia Naturale.

Gloria a Te, Maestro venerato, figlio eletto della nostra Brescia; possa questo monumento, che io, a nome del Comitato ed al cospetto di tanti valorosi cultori delle geologiche discipline, ho, benchè indegnamente, l'onore di consegnare all'Illustrissimo sig. Sindaco della città, essere col ricordo di Te, esempio e sprone alla gioventù; esempio di forte carattere e di grande amore alla patria ed alla scienza, sprone di attività e di costanza nelle opere che mirano insieme alla conoscenza del vero ed all'utile pubblico.

Applausi prolungati.

Quindi prende la parola il comm. Fisogni, sindaco di Brescia:

Egregi Signori,

Nessun posto era più adatto di questo per un monumento al prof. Ragazzoni.

Qui, di fronte a quelle valli ch'Egli tanto amò, che percorse indefesso studiandole, analizzandole, sviscerandone l'intima costituzione morfologica e geodinamica, Egli rivive nei suoi studi prediletti e dice ai posteri: Là, io ho vissuto, là ho insegnato alla gioventù, ai miei discepoli ad amare la scienza, ad amare il nostro bel Paese!

A Giuseppe Ragazzoni, che mi onorò della sua amicizia e col quale percorsi molte e molte volte quelle balze e quelle cime, pendendo dal suo labbro sempre pronto a far noto agli altri quanto la scienza gli aveva svelato: a Giuseppe Ragazzoni, che — poco curante di sè, modestissimo e così poco geloso delle proprie scoperte — metteva disinteressatamente e sempre la propria attività a servizio degli scienziati che a lui ricorrevano: a Giuseppe Ragazzoni che amò di caldo e sincero affetto la Patria nostra, ad essa dedicando tutta la sua vita di scienziato e di cittadino, oggi i suoi contemporanei eressero a perpetua memoria questo monumento.

Signori,

Quale rappresentante di Brescia e quale amico dell'illustre estinto, mi sento onorato di ricevere questo ricordo in consegna

in nome dei miei concittadini, grati al Comitato che lo eresse per volontà di popolo.

Esso dica ancora una volta ai figli nostri, che Brescia non dimentica mai coloro che la onorarono.

Là, poco discosto, un monumento ricorda le nostre glorie patriottiche, qui, un altro rammenta un cittadino benemerito della scienza.

Applausi.

Il prof. TARAMELLI prende la parola e dice:

La Presidenza della Società Geologica Italiana mi incarica di manifestare al solerte Comitato ed alla cittadinanza bresciana, che vollero onorata con questo monumento la memoria di GIUSEPPE RAGAZZONI, sensi di plauso e di ringraziamento vivissimi. Poichè il compianto geologo bresciano fu di essa Società uno dei fondatori, volgono appunto ora vent'anni in Bologna, in quella prima festa della geologia italiana; allorquando, dopo appena pochi lustri di vita nazionale, il paese nostro agli scienziati accorsi d'ogni parte offriva onorevole spettacolo di una mirabile abbondanza di lavori geologici locali ed un primo tentativo di una carta geologica d'Italia.

Fra questi lavori locali, sebbene con molta riluttanza, da me vinta colla tenace insistenza di amico riverente, presentava il professore RAGAZZONI la carta geologica della provincia bresciana, nella quale egli aveva raccolto i risultati di oltre un trentennio di studî appassionati e coscienziosissimi, condotti quasi tutti a sue spese; studî così copiosi e così esatti, che di quel rilievo geologico tuttora rimane immutata la parte essenziale dell'ordinamento e della distribuzione dei terreni. Chè di questa importante regione lombarda quanti hanno scritto fino a pochi anni fa, italiani e stranieri, ebbero dal nostro géologo l'insegnamento esattissimo. Egli allo Stoppani ed al Curioni, al Hauer, al Gümbel, al Lepsius, al Meneghini fornì i fossili per le loro monografie. Egli, colla semplicità di una esposizione precisa ed amorosa, si crebbe attorno bella schiera di giovani operosi e colti, ai quali sono lieto di qui tributare ben meritata lode, e pel valore dei loro studî, e per la affettuosa memoria che essi, quali figli ben nati, serbano di

così zelante ed efficace maestro. I lavori stratigrafici e paleontologici di Cacciamali, Cozzaglio e Bettoni sono frutti eleganti e splendidi, usciti dal germe che quel modesto e nobile ingegno ha seminato in questi egregi, sino dalla loro fanciullezza. Epperò benedetta e lodata sia mai sempre l'opera di Lui, che tanto validamente ha contribuito al progresso della geologia italiana.

Due caratteristiche notevoli distinguono l'opera del prof. Ragazzoni nel campo delle scienze geologiche: l'una, l'assoluta oggettività, che conseguiva dal fatto che ad ogni dubbio il coscienzioso naturalista tornava sul terreno, incontentabile nel suo desiderio di raggiungere la massima esattezza nei suoi rilievi; l'altra, il continuo proposito di esaminare quei fatti e quelle condizioni di suolo, che presentassero alcun interesse per le applicazioni della geologia e della mineralogia, alla industria estrattiva, all'agricoltura ed all'edilizia. Epperò gli affioramenti ed i filoni metalliferi, le cave di pietre, di cementi e di marmi, la varia natura delle alluvioni rispetto alla coltivazione, l'andamento delle acque sotterranee e quant'altro nella geologia può trovare un'utile applicazione alla produzione industriale od agraria, trovavano nel Ragazzoni un cultore vigile, appassionato, scrupoloso, sapiente, anche pei viaggi fatti all'estero, sempre allo scopo di istruirsi in quelle discipline, che potevano poi tornare di vantaggio al proprio paese. Sintetico ed ardito, quando si trattava di spaziare nel campo della geologia teorica, Egli era altrettanto cauto e preciso quando veniva interpellato sopra un dettaglio stratigrafico o paleontologico o mineralogico, risguardante la sua provincia e le regioni finitime, a lui note perfettamente, in particolare l'alto Bergamasco ed il Trentino.

E poichè voi mi concederete di certo che io aggiunga l'espressione dei miei personali ricordi, essendogli stato amico sincero per oltre un trentennio, non tacerò che da lui ebbi preziose indicazioni non soltanto sulla geologia bresciana, ma ancora quando mi occorse di viaggiare nel Veneto, nella Valsugana e nelle valli tirolesi.

Eziandio l'ultima volta che lo vidi, già ammalato e cadente, in occasione di una gita coi miei allievi nella Val

Trompia e nella Val Sabbia, Egli non mancò di indirizzarmi ancora con mirabile esattezza; ed io gli leggeva negli occhi luccicanti, commosso di pietoso rispetto, il dolore di non potermi essere compagno. Modesto e saggio, amico incomparabile, coltissimo ed ognora desideroso di sapere, egli sino dalla prima volta che gli venni presentato dallo Stoppani, 35 anni or sono, mi accolse colla sua benevolenza quasi paterna; ed io mi sentii preso di affetto e di venerazione, ed ora sono lieto di potere a queste onoranze portare io pure il tributo di altissima stima e di perenne, dolcissimo ricordo.

E ben pensaste, o signori, nel collocare il petroso monumento al vostro geologo, adunando dalle vette eccelse i grossi massi raccontatori di storia, qua sul colle Cidneo, accanto ai sacri ricordi degli eroi, di cui va gloriosa la conquista dell'indipendenza italiana. Poichè il Ragazzoni fu un patriotta operoso ed animoso; poichè non meno sacra e preziosa della indipendenza politica, per un popolo civile, è l'indipendenza scientifica. Il naturalista e lasciatemi dire, in particolare il geologo italiano, e la Società nostra fino dal suo nascere, assai ci tengono a questa indipendenza, e tollerano spiacenti che un palmo solo di terra rimanga da studiarsi a geologi stranieri. Forse nessuna scienza in Italia, al pari della geologia, ha progredito così ampiamente da quando fu costituita l'unità italiana. Scienza ed amore di patria, su questo colle dove pare d'udire il fremito delle anime di eroi, si stringono in amplesso fraterno, figlie entrambe del genio latino, che intorno ne aleggia, eccitatore e vindice, sacro e fecondo retaggio per la nazione risorta.

Nobile immagine del compianto geologo, del maestro diletto, del cittadino esemplare e modesto, ricevi ancora un vale dei soci geologi, per bocca di un amico devoto.

Il discorso è salutato da interminabili applausi degli astanti commossi.

Ultimata la cerimonia della consegna del monumento alle autorità cittadine; viene aperto il recinto ed un'onda di popolo si riversa intorno al monumento a fare omaggio al nome dell'illustre concittadino.

* * *

Seduta del 9 settembre.

L'adunanza ha luogo nella sala dell'Ateneo, e la seduta è aperta alle 17.30'.

Sono presenti, il presidente PARONA, il vice-presidente CAPELLINI, i consiglieri DE STEFANI, MARIANI ERNESTO e CACCIAMALI, il tesoriere STATUTI, l'archivista NEVIANI, i vice-segretari BONARELLI e CREMA, i soci AIRAGHI, BETTONI, BROGGI, BRUGNATELLI, BRUNO, CAFFI, CAPEDER, CERMENATI, CHIABRERA, CORTESE, DAINELLI, DE ALESSANDRI, DE FERRARI, DEL ZANNA, DEMARCHI, DE PRETTO, DE STEFANO, DI STEFANO, DOMPÉ, LOTTI, MARTELLI, MATTIROLO, MERCIAI, MESCHINELLI, NICCOLI, NICOLIS, PANTANELLI, PORTIS, REICHENBACH, SALMOIRAGHI, SCHNEIDER, SORMANI, STELLA, TACCONI, TARAMELLI, TOMMASI, TONINI, TOSO, ZACCAGNA, ZAMARA ed il segretario CLERICI.

Il PRESIDENTE PARONA rammenta che il verbale dell'adunanza del 17 febbraio 1901 fu già pubblicato col 1° fasc. del Vol. XX del Bollettino; e, non essendovi osservazioni, detto verbale si dà per letto e si intende approvato.

Quindi partecipa le dimissioni da socio presentate dai signori dott. GIUSEPPE D'ANCONA, GUIDO UZIELLI e CARLO FINO.

L'assemblea ne prende atto.

Poscia legge le proposte di nuovi soci:

Colonnello cav. GIUSEPPE ZAMARA a Brescia, proposto dai soci Cacciamali e Parona.

Dott. GAETANO BOZZOTTI a Milano, proposto dai soci De Alessandri e Mariani Ernesto.

Dott. PAOLO SEGATTINI a Pastrengo, proposto dai soci Nicolis e Parona.

Cav. GIUSEPPE PIANA a Badia Polesine, proposto dai soci Nicolis e Parona.

L'assemblea approva ad unanimità.

Il Presidente comunica inoltre che, in conformità della deliberazione presa nell'adunanza invernale, la Società aderì al IV Congresso geografico Italiano e fu rappresentata dai soci Issel, Ernesto Mariani e Taramelli. Il socio Mariani presentò poi una relazione sul Congresso, che il Consiglio ha deciso di pubblicare in appendice ai verbali della presente adunanza. Frattanto propone un ringraziamento ai soci suddetti e specialmente al Mariani per la sua interessante relazione.

L'assemblea approva.

Quindi sempre in relazione al Congresso Geografico il Presidente partecipa la seguente lettera:

Società Geografica Italiana
Roma. *22 luglio 1901.*

Illmo Signore,

Uniformandomi a quanto stabilisce l'art. 5 delle *norme statutarie* per i futuri congressi geografici, approvate dal *III° Congresso Geografico Italiano,* mi pregio comunicarle che la S. V. I., per l'ufficio che ricopre, fa parte del Comitato permanente dei congressi geografici italiani,

Sicuro che vorrà portarci di buon grado la sua valida cooperazione, la prego di volermi favorire la sua adesione, affinchè io possa ritenerla definitivamente inscritta fra i membri del suddetto comitato.

Nel tempo stesso mi permetto rivolgere a lei, come a tutti gli altri, viva preghiera di volermi indicare approssimativamente in qual tempo le sarebbe meno grave di recarsi qui in Roma ad una prima riunione, affinchè questa sia fissata in un periodo, che corrisponda alla convenienza del maggior numero di persone.

L'avverto inoltre che a norma del comma *b*) dell'art. 3, la S. V. I. ha facoltà di scegliere una volta per sempre, o successivamente per ciascuna riunione un suo delegato. Nel caso che Ella fosse assolutamente impossibilitata ad intervenire, le sarei grato se volesse indicarmi la persona, che avrà scelto a rappresentarla.

Gradisca frattanto, egregio signore, i sensi della mia particolare considerazione.

Il Presidente della Società Geografica Italiana
Presidente del Comitato Permanente.
G. dalla Vedova.

Il Presidente propone l'accettazione dell'invito nonchè un voto di ringraziamento al Presidente della Società Geografica Italiana.

L'assemblea approva ad unanimità.

Poscia si dà partecipazione delle proposte e domande di cambio pervenute alla Presidenza. Dopo breve discussione alla quale prendono parte i soci De Stefani, Pantanelli e Capellini, l'assemblea approva il cambio del Bollettino con i *Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich Ungarns und des Orients* redatti da V. Uhlig e G. von Arthaber.

Si da quindi partecipazione delle seguenti deliberazioni del Consiglio per le quali richiedesi l'approvazione dell'assemblea:

1° Ai nuovi soci sarà ceduta l'intera serie dei primi venti volumi del Bollettino al prezzo complessivo ridotto di L. 100, fermo restando il disposto del Regolamento per la vendita di un minor numero di volumi.

2° L'Archivista è autorizzato a trattare con le Società, Istituti, ecc. con i quali si fanno Cambi allo scopo di completare la serie delle pubblicazioni.

3° Per le pubblicazioni che si ricevono in cambio verrà d'ora in poi data l'indicazione del primo volume della serie posseduta dalla Società e ciò per opportuna norma dei soci che desiderassero fare qualche consultazione sulle dette pubblicazioni.

L'assemblea approva tutte e tre le proposte.

Il Consiglio si è occupato nuovamente della proposta già fatta dal socio Sacco, ed accolta in massima per la pubblicazione della Bibliografia geologica e paleontologica dell' Italia, poichè il socio Sacco ha inviato alla presidenza la seguente lettera:

R. Scuola degli Ingegneri
Gabinetto di Geologia
Torino.

Castello del Valentino
5 settembre 1901.

Illmo Sig. Presidente,

Durante l'adunanza generale invernale tenuta dalla nostra Società in Roma il 17 febbraio scorso, il sottoscritto ebbe l'onore di presentare alla Società la proposta seguente: che la Società Geologica Italiana si facesse iniziatrice della compilazione e pubblicazione di un 2° Vol. della *Bibliogr. géol. et paléont. d'Italie* (1881-1900) con aggiunte e correzioni al 1° Vol.

Il Consiglio accolse favorevolmente l'idea incaricando il sottoscritto di formulare il progetto di collaborazione e di assicurarne la parte finanziaria.

In seguito a ciò il sottoscritto per ottemperare al primo quesito si rivolse a varii Colleghi d'ogni parte d'Italia, sia collaboratori del 1° Vol., sinora più adatti allo scopo, ed ebbe il gradito piacere di ottenere le migliori accoglienze con accettazione di collaborazione al lavoro bibliografico. Anzitutto la Direz. del Comit. geol. ital. promise il suo prezioso aiuto, utilissimo per varie parti d'Italia dove non evvi geologo speciale; ricordisi poi fra gli aderenti i seguenti Colleghi: Parona, Issel, Canavari, De Stefani, Bonarelli, Bassani, Matteucci, Seguenza, Bucca, Virgilio, Vinassa, Tellini, Dal Piaz, Pantanelli, Del Prato, Mariani, ecc., nonchè il sottoscritto. Inoltre il Dott. Vinassa de Regny sarebbe un prezioso collaboratore nella compilazione di un utilissimo Indice paleontologico del 1° e 2° Volume, secondo un criterio tassonomico, utilizzando per brevità ed economia i numeri con cui sono elencati i singoli lavori.

Quanto alla parte finanziaria, per la quale si spererebbe l'aiuto degli enti geologici italiani, pur sembrando specialmente opportuna una sottoscrizione indetta dalla Società, sulla base per esempio di un tanto per foglio di stampa pel futuro volume od in altro qualsiasi modo che parrà opportuno, il sottoscritto, anche perché non possa neppur sorgere l'idea di una qualsiasi speculazione, dichiara di volersi tenere assolutamente estraneo da detta pubblicazione.

Colla speranza che possa presto compilarsi e pubblicarsi il 2° Vol. della *Bibliogr. géol. et paléont. d'Italie,* a grande comodità degli studiosi e lustro dei geologi italiani, e che a detto Volume aggiunga pregio la preziosa Prefazione promessa dall'Illmo Prof. Capellini, il sottoscritto presenta a Lei, Illmo Sig. Presidente, i sensi della sua più alta stima.

FEDERICO SACCO.

Il Consiglio sarebbe d'avviso che il socio Sacco e i suoi collaboratori si ponessero all'opera e consegnassero il rispettivo lavoro. Allora, essendo possibile valutare l'entità di tale lavoro e preventivare la spesa occorrente, il Consiglio studierà e metterà in discussione i mezzi per potervi far fronte.

Il socio PORTIS dice che la discussione è prematura. È contrario alla pubblicazione di un 2° volume poichè il 1° è esaurito, preferisce una seconda edizione completata fino al giorno d'oggi. Dice che si potrebbe stampare lo schedario dell'Ufficio Geologico.

Il socio STELLA vorrebbe che la Società emettesse il voto che il Comitato Geologico si interessasse del modo migliore di utilizzare questo schedario.

Il socio De Stefani fa osservare che ben diverse cose sono la pubblicazione dello schedario oppure la bibliografia ordinata per provincie.

Il vice-presidente Capellini dice che come si ottenne che l'Ufficio Geologico pubblicando il catalogo della Biblioteca ne distribuisse gratuitamente un esemplare a tutti i membri della Società Geologica, così potrebbe desiderarsi avvenisse per la Bibliografia; come presidente del Comitato promette d'interessarsi della cosa alla prima adunanza e poichè è presente l'ingegnere Sormani dell'Ufficio Geologico, lo prega a dare qualche schiarimento in proposito allo schedario bibliografico da questo posseduto.

Il socio Sormani dice che oltre al catalogo della Biblioteca ed ai supplementi biennali al medesimo, pubblicati a tutto il 1899, l'Ufficio stesso possiede uno schedario bibliografico geologico, paleontologico, mineralogico abbastanza completo e tenuto continuamente a giorno. Questo schedario è in doppio: uno ordinato semplicemente per autore, l'altro pure in ordine alfabetico per autore ma diviso secondo le varie regioni italiane.

Il socio Cermenati osserva che non vedesi un concetto esatto nè nella proposta del Consiglio, nè in quella d'altri e propone la sospensiva per dare agio di ripresentare la proposta al convegno di primavera in forma concreta sia dal lato tecnico sia da quello finanziario. Insiste per la pubblicazione di una seconda edizione riveduta e completata.

Il vice-presidente Capellini associandosi alla proposta Cermenati tributa un ringraziamento al socio Sacco per aver proposto una cosa utile.

L'assemblea approva.

Il tesoriere Statuti presenta i bilanci consuntivi della Società e del legato Molon pel 1900 e mette a disposizione dei soci il pacco dei documenti giustificativi.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Bilancio consuntivo dell'anno 1900.

Attivo.

1. Tasse d'ammissione e quote annue .	L. 3 760 —
2. Interessi rendita e depositi . . .	» 1 040,86
3. Vendita di bollettini	» 196 —
4. Partite di giro .	» 874,40
Totale entrate del 1900.	L. 5 871,26
Cassa al 1° Gennaio 1900. . .	» 4 820,52
Totale . . .	L. 10 691,78

Passivo.

1. Stampa del Volume XIX . .	L. 2 329,95
2. Estratti relativi al suddetto vol. .	» 482,50
3. Spese per tavole e altre illustrazioni	» 508,35
4. Spese dell'ufficio di presidenza .	» 45 —
5. Spese della segreteria ed economato	» 325,26
6. Spese di cancelleria e circolari	» 81,40
7. Tassa di manomorta. . . .	» 27,52
8. Rimborso spese viaggi al Segretario ed all'Economo . .	» 116,35
9. Compensi al personale . . .	» 105 —
10. Spese diverse eventuali. . .	» 253,50
11. Partite di giro .	» 874,40
Totale spese del 1900	L. 5 149,23
Residuo attivo al 31 Dicem. 1900.	» 5 542,55
Totale . . .	L. 10 691,78

Amministrazione del legato Molon.

Attivo.

Cassa al 1° gennaio 1900	L. 1 054,77
Interessi diversi . .	» 680 —
Totale . . .	L. 1 734,77

Passivo.

Tassa di manomorta.	L. 32 —
Cassa al 31 Dicembre 1900	» 1 702,77
Totale . . .	L. 1 734,77

Il Tesoriere
AUGUSTO STATUTI

Visto la Commissione pel Bilancio
MARIO CERMENATI - GIOVANNI AICHINO
ANTONIO VERRI

Parallelo fra i bilanci preventivo e consuntivo del 1900.

Entrate.	Preventivo	Consuntivo	Differenze in più	Differenze in meno
1 Tasse sociali	2900 —	3760 —	860 —	— —
2 Interessi del legato Molon	340 —	340 —	— —	— —
3 Interessi della rendita consolidata	444 —	484 —	40 —	— —
4 Interessi su libretti di risparmio	200 —	216 86	16 86	— —
5 Vendita di bollettini	150 —	196 —	46 —	— —
	4034 —	4996 86	962 86	— —

Spese.	Preventivo	Consuntivo	Differenze in più	Differenze in meno
1 Stampa del bollettino	2600 —	2812 45	212 45	— —
2 Contribuzione per tavole	500 —	508 35	8 35	— —
3 Spese del Presidente	50 —	45 —	— —	5 —
4 Spese d'ufficio del Segretario e del Tesoriere	225 —	325 26	100 26	— —
5 Spese di cancelleria e circolari ecc.	80 —	81 40	1 40	— —
6 Tassa di manomorta	27 52	27 52	— —	— —
7 Rimborso spese viaggi al Segretario e Tesoriere	200 —	116 35	— —	83 65
8 Per un aiuto al Segretario ed al Tesoriere	130 —	105 —	— —	25 —
9 Spese diverse eventuali	221 48	253 50	32 02	— —
	4034 —	4274 83	354 48	113 65

Il socio DE STEFANI vorrebbe che i bilanci fossero firmati anche dal Presidente dell'anno al quale si riferiscono.

Il SEGRETARIO legge la seguente relazione della Commissione pel Bilancio.

Avendo esaminato il bilancio consuntivo del 1900 abbiamo anzitutto riconosciuto la perfetta sua regolarità contabile.

Se si confronta tale bilancio con quello preventivo (vedi prospetto) si osserva una maggiore entrata di L. 926,86 rispetto alla prevista, ed una maggiore spesa di L. 240,83. Le differenze fra le cifre della previsione e del consuntivo per i diversi capitoli sono di poco momento e facilmente giustificabili. Ed invero: oltre alla maggiore spesa di stampa del Bollettino, la quale rappresenta la vera operosità della Società, abbiamo un aumento di circa cento lire nelle spese d'Ufficio del Segretario e del Tesoriere, le quali spese dipendono essenzialmente dalla accresciuta operosità stessa, epperciò non sono da considerarsi come sterili: oltre di che l'aumento è compensato in buona parte dalla differenza in meno delle spese di viaggio del Segretario e del Tesoriere, di quelle del Presidente, e del compenso per aiuto al Segretario e al Tesoriere.

Nel capitolo delle *spese eventuali*, per il quale è più difficile la previsione, questa non è stata superata che di L. 32,02, sebbene l'omaggio reso dalla Società a S. A. il Duca degli Abruzzi — veramente non prevedibile — abbia assorbito qualcosa più di un centinaio di lire. Nella somma di lire 253,50, rappresentante questo capitolo, sono comprese lire 101,40 per l'Esposizione di Parigi.

Non abbiamo quindi che a lodarci del retto senso amministrativo che ha presieduto alla nostra Società.

Nulla è da osservare intorno al bilancio del Legato Molon.

Roma, 7 maggio 1901.

MARIO CERMENATI
Ing. GIOVANNI AICHINO
VERRI ANTONIO.

Messi in votazione, ambedue i bilanci consuntivi vengono, senza discussione, approvati ad unanimità.

Quindi il socio STELLA, invitato dalla presidenza, riferisce intorno all'argomento delle Carte Agronomiche.

Dopo la lettura fatta nell'ultima riunione della Società: « Intorno allo studio geognostico del suolo italiano e alle Carte Agronomiche », egli crede inutile insistere sul preciso concetto che bisogna farsi di queste Carte e di questi studî. Ricorda che la Società geologica, per bocca del socio prof. Taramelli, fin dal 1883

pose in evidenza l'importanza di tali studî, quando lo Stato iniziava il nuovo Catasto. Sebbene assai limitatamente, si tenne un qualche conto di quel concetto, facendo cenno delle caratteristiche strutturali del suolo nei registri delle Giunte Tecniche preposte al classamento parcellare; cosicchè questi dati potrebbero già essere un punto di partenza per una rappresentazione di carte agronomiche del tipo di molte che negli altri Stati si vanno compilando.

E a tale proposito aggiunge, che non bisogna dimenticare, come tali moderne carte agronomiche estere si riferiscono soltanto a regioni di pianura — mentre il solo Giappone estende lo studio a tutto il territorio piano e montuoso, ma in modo così sommario e con carte in sì piccola scala, che certo non corrisponderebbero alle esigenze dei nostri agricoltori. Dai quali, se è giusto che venga reclamato un maggiore studio del nostro suolo italiano, è pur necessario, nel domandare l'intervento dello Stato, si tenga conto della *mole* enorme di tale lavoro; della relativa *portata* pratica, e delle speciali *condizioni* del nostro paese, specialmente per l'estensione dei terreni di monte rispetto a quelli di pianura. Ora, tenuto conto che, mediante studî locali o già fatti, o in corso, o imminenti, siamo fortunatamente, per virtù di iniziative locali, già entrati in una fase preparatoria di studî e carte agronomiche, pare al riferente, che il meglio per ora sia lo svolgimento razionale di tali iniziative locali; procurando che gli studî procedano con maggiore *unità* di criteri, e possano fare maggiore assegnamento sull'*aiuto* degl'istituti governativi, come l'Ufficio Geologico e le Stazioni Agrarie. In questi concetti consta, che anche i membri del Comitato preposto all'Ufficio Geologico, e parecchi Direttori di Stazioni Agrarie convengono pienamente; deplorando però, che siano insufficienti allo scopo i mezzi finora posti a disposizione di questi istituti.

Dopo uno scambio di considerazioni al quale prendono parte principalmente i soci TARAMELLI e DE STEFANI viene fra questi e STELLA concordato il seguente *ordine del giorno:*

La Società Geologica Italiana:

1° Fa voti che il Ministero di Agricoltura *assecondi* le iniziative locali per la elaborazione di studî e carte geognostico-

agrarî, mettendo in grado anche gli istituti da lui dipendenti di prestarvi una seria cooperazione;

2° Crede necessario, che nella esecuzione di tali studî e carte, pur tenendo conto delle modalità richieste dalle varie condizioni locali, si segua *unità di criteri;* onde invita la propria Presidenza a prendere l'iniziativa di una comune riunione fra geologi, agronomi e chimici, che a tali studii si interessano, per una prossima intesa sull'argomento.

Messo ai voti l'assemblea approva ad unanimità (1).

Il Presidente presenta alcune circolari d'invito a prender parte al Congresso internazionale di scienze storiche che avrà luogo in Roma nella prossima primavera e poichè il socio Cermenati è presidente della sottosezione per le scienze naturali, lo prega di voler accennare agli intendimenti del futuro congresso.

Il socio Cermenati espone in qual modo siasi progettato il Congresso storico internazionale pel 1902 a Roma; come in esso vi sia una sezione speciale per la Storia delle scienze naturali, ed invita i geologi a prendervi parte. Indi sviluppa una serie di considerazioni intorno alla necessità di coltivare gli studî sulla storia delle scienze geologiche: eccita i colleghi a fare ricerche in proposito e ricorda che fu il bolognese Aldrovandi il primo ad usare il nome di *geologia.* Viene poscia a parlare delle grandi benemerenze di Brescia nei riguardi delle scienze naturali in genere e delle geo-mineralogiche in ispecie dal quattrocento a tutto il secolo XVIII; ed illustra due bresciani, cui spetta la gloria d'aver precorso i fondatori della cristallografia. Nel seicento Francesco Lana concepì una teoria sulla formazione dei cristalli analoga a quella che professò di poi il Linneo e fu accettata da molti naturalisti; e ne emise un'altra sulla formazione dei filoni, che più d'un secolo dopo apparve negli scritti del mineralogista francese Patrin e che il Werner non

(1) Dopo la discussione il socio Cacciamali fece pervenire la comunicazione *sui saggi di terre vergini coltivabili della provincia di Brescia raccolti dal prof. G. Ragazzoni* che è inserita nell'Appendice a pag. LXXXIX.

conobbe. Ai primi del settecento Giambattista Mazini scoprì le cristallizzazioni per fusione nel trattamento dei minerali di ferro, e questa scoperta importantissima, perchè faceva conoscere altri modi di produzione dei cristalli, oltre a quello per via acquea, fu attribuita sessant'anni dopo al francese Grignon (1).

Applausi prolungati.

Il Presidente, dopo la chiara ed interessante esposizione fatta dal socio Cermenati propone che la Società aderisca al Congresso internazionale di scienze storiche e che vi si faccia inoltre rappresentare dal Cermenati stesso.

L'assemblea approva per acclamazione.

Il socio Nicolis fa una comunicazione sulla *successione stratigrafica nella porzione orientale dell'anfiteatro morenico del Garda* (2).

La seduta è tolta ad ore 18.40.

* * *

Adunanza del giorno 11 settembre.

La seduta è aperta alle 17.30 nella sala dell'Ateneo.

Sono presenti, oltre il presidente Parona, i consiglieri Mariani Ernesto e Cacciamali, il tesoriere Statuti, l'archivista Neviani, i vice-segretari Bonarelli e Crema, i soci Airaghi, Bettoni, Broggi, Brugnatelli, Bruno, Caffi, Capeder, Cermenati, Chiabrera, Cortese, Dainelli, De Alessandri, Del Zanna, Demarchi, De Stefano, Di Stefano, Lotti, Martelli, Mattirolo, Merciai, Meschinelli, Niccoli, Pantanelli, Portis, Salmoiraghi, Schneider, Sormani, Stella, Taramelli, Tommasi, Tonini, Toso, Zamara ed il segretario Clerici.

Da parte dei soci Parona e Cacciamali viene proposto a socio il rev. Giovanni Bonomini a Memmo.

L'assemblea approva ad unanimità.

(1) Il discorso completato colle citazioni bibliografiche è riportato nell'Appendice a pag. XCIII.

(2) Pubblicata per intero nell'Appendice a pag. CXXXIV.

Dovendosi procedere alle elezioni sociali il PRESIDENTE nomina a scrutatori i soci BETTONI e DAINELLI perchè coadiuvati dall'archivista NEVIANI procedano allo spoglio delle schede di votazione.

Il SEGRETARIO presenta l'elenco delle pubblicazioni giunte in omaggio alla Società dall'ultima adunanza in poi:

ARTINI E.: *Su alcuni Minerali di Bovegno*, 8°. Milano, 1898.

BASSANI F.: *Il Notidanus griseus Cuv. nel pliocene della Basilicata e di altre regioni italiane e straniere*, 8°. Napoli, 1901.

— *Su alcuni avanzi di pesci del pliocene toscano*, 8°. Napoli, 1901.

— *Nuove osservazioni sul bacino Stampiano di Ales in Sardegna*, 8°. Napoli, 1901.

BOMBICCI L.: *Di talune recenti idee sulla formazione della grandine e della pretesa potenza dei vorticelli negli spari grandinifughi*, 4°. Bologna, 1901.

BROWN H. Y. L.: *Report on Geological Exploration of the Tarcoola district*, 8°. Adelaide, 1901.

CAPELLINI G.: *Balenottera Miocenica del Monte Titano, Rep. di S. Marino*, 4°. Bologna, 1901.

CIOFALO S.: *La festa degli Alberi* (discorso), 8°. Palermo, 1901.

— *Stazione Neolitica nel castello di Termini Imerese in provincia di Palermo*, 8°. Parma, 1900.

DE DORLODOT H.: *Note sur le Coblencien d'Acoz*, 8°. Liége, 1892.

— *Note sur la classification du Frasnien et le synchronisme de ses quatre bandes*, 8°. Liége, 1892.

— *Note sur l'opportunité des légendes spéciales*, 8°. Liége, 1893.

— *Quelques réflexions à propos de la faune de Paire*, 8°. Liége, 1893.

— *Découverte du Waulsortien dans le bassin de Namur*, 8°. Liége, 1893.

— *Application à la planchette de Dinant de mon essai de classification du calcaire carbonifère de Belgique*, 8°. Liége, 1894.

— *Un dernier mot sur la coupe de Pierre-Pétru*, 8°. Liége, 1894.

— *Note sur l'origine orientale de la faille d'Ormont*, 8°. Liége, 1894.

— *A propos de la faille d'Ormont*, 8°. Liége, 1894.

— *Sur le niveau stratigraphique des Cardiola retrostriata de Claminforge*, 8°. Liége, 1894.

— *Sur un Spirifer nouveau pour le Viséen*, 8°. Liége, 1894.

— *Observations présentées à la séance du 15 Juillet 1894 à la suite des communications de M. Lohest et de MM. Lohest et Velge relatives au calcaire carbonifère*, 8°. Liége, 1895.

— *Sur la genèse de la crête de Condroz et de la grande faille. — Quelques remarques sur les rapports entre la tectonique des Alpes et celle du massif primaire de la Belgique*, 8°. Bruxelles, 1896.

De Dorlodot H.: *Sur l'âge du poudingue de Naninne et sur la présence du Couvinien dans le bassin de Namur*, 8°. Liège, 1895.

— *Le Calcaire carbonifère de la Belgique et ses relations stratigraphiques avec celui du Hainaut Français*, 8°. Lille, 1895.

— *Recherches sur le prolongement occidental du silurien de Sambre-et-Meuse et sur la terminaison orientale de la faille du Midi*, 8°. Liège, 1895.

— *Résultats de quelques excursions faites dans le calcaire carbonifère des environs d'Arquennes et des Ecaussines en compagnie de M. Malaise*, 8°. Bruxelles, 1897.

— *Études géogéniques. — Ire Étude: Genèse de la Crête du Condroz et de la grande faille*, 8°. Bruxelles, 1898.

— *Le Calcaire carbonifère des Fonds-de-Tahaux et de la vallée de la Lesse*, 8°. Liège, 1900.

— *Note sur le compte-rendu de la session extraordinaire de la Soc. Géol. de Belgique tenue à Hastière, à Beauraing et à Houget le 31 Août et les 1er, 2 et 3 Sept. 1895*, 8°. Liège, 1900.

— *La signification des allures horizontales du calcaire carbonifère de la colline de Rospèche* (Palisolle), 8°. Brun, 1900.

De Dorlodot H. et Ch. de la Vallée Poussin: *La Coupe de la Chapelle à Hastière*, suivie des *Résultats d'une excursion à la Chapelle* (Hastière) *et aux Fossés* (Anseremme), 8°. Liège, 1892.

De Dorlodot H. et Ch. Malaise: *Nouvelle observation relative à la discordance du poudingue d'Ombret sur le silurien*, 8°. Liège, 1894.

De Magistris L. F.: *Bibliografia geografica della Regione Italiana. Saggio per l'anno 1899*, 8°. Roma, 1901.

Féral G.: *Observations météorologiques sur les pluies générales et les tempêtes*, 8°. Albi, 1897.

Gentile Giuseppina: *Contribuzione allo studio dell'Eocene dell'Umbria*, 4°. Siena, 1901.

Mercalli G.: *Notizie vesuviane* (luglio-dicembre 1900), 8°. Modena, 1901.

Milloseviche F.: *Perowskite di Emarese in Val d'Aosta*, 4°. Roma, 1901.

Monti P.: *Studio scientifico-letterario-religioso sopra Giacomo Leopardi nel primo centenario della sua morte*, 8°. Milano, 1898.

— *La scienza e le scienze del secolo XIX e il cristianesimo*, 8°. Cremona, 1899.

Ricchieri G.: *Piccolo Annuario geografico e statistico, suppl. al Testo-Atlante scolastico di geogr. moderna dei prof. G. Roggero, G. Ricchieri, A. Ghisleri per l'anno 1900-1901*, 8°. Bergamo, 1901.

Rudzki P.: *Sur l'âge de la Terre*, 8°. Cracovie, 1901.

Sacco F.: *Essai d'une classification générale des roches*, 8°. Bruxelles, 1900.

Salmoiraghi F.: *Steatite nella dolomia principale del Monte Bogno (lago d'Iseo)*, 8°. Milano, 1901.

Stegagno G.: *Alcuni cenni sui laghi Euganei ed in particolare sul lago d'Arquà-Petrarca*, 8°. Roma, 1901.

TOMMASI A.: *Contribuzione alla Paleontologia della Valle del Dezzo*, 8°. Milano, 1901.

VINASSA: *Per una bibliografia Paleontologica d'Italia*, Bologna, 1901.

VIRGILIO F.: *Per la verità e la giustizia*, 8°. Torino, 1901.

Accad. Sc. Cracovia: *Katalog literatures naukowej Polskiej*, T. I., z. 1, 8°. Krakow, 1901.

Associazione Mineraria Sarda: *Resoconti delle riunioni*, 8°. Iglesias, 1901.

Geolog. Soc. London: *Geological literature added to the geol. Society's library during the year ended December 31st. 1900*, 8°. London, 1901.

Istituto Geografico Militare (MORI A.): *Sui recenti lavori del I. G. M., relazioni al IV Congresso Geografico Italiano*, 8°. Firenze, 1901.

— (LOPERFIDO A.): *Sull'Etna*, 8°. Firenze, 1901.

— Id.: *Superficie del Regno d'Italia valutata nel 1884; 3ª appendice: Mola di Sardegna*, 4°. Firenze, 1901.

La Rivista Tecnica delle Scienze, delle Arti applicate all'Industria e dell'insegnamento industriale, 8°. Torino, anno I, fasc. 3-10.

Maryland Commissionees to the Pan-American Exposition: *Maryland and its natural resources prep. by tho Maryland geol. survey W. M. Bullock Clark, state Geologist*, 8°. Baltimore, 1901.

Ministero di Agricoltura Ind. e Comm.: *Carta idrografica d'Italia* (PERRONE E.) *Fiume Marta e lago di Bolsena. Torrente Mignone ed altri minori fra il Marta ed il Tevere*, 8°. Roma 1901.

Il SEGRETARIO legge l'elenco delle memorie e note presentate, per la stampa nel Bollettino, dopo l'adunanza del 17 febbraio 1901:

PORTIS A., *Il Palaeopython Sardus Port. nuovo pitonide del Miocene medio della Sardegna* (18 febbraio).

CLERICI E., *Sulla innondazione del Tevere del Dicembre 1900* (20 febbraio).

MELI R., *Sulle Chamacèe e sulle Rudiste del Monte Affilano presso Subiaco nel circ. di Roma* (25 febbraio).

TRENTANOVE G. M., *Il Miocene medio di Popogna e Cafaggio nei Monti Livornesi* (25 febbraio).

MARTELLI A., *Fossili del siluriano inferiore dello Schensì (Cina)* (24 marzo).

DE STEFANO G., *Ancora sull'Elephas meridionalis Nesti ed il Rhinoceros Merki Jaeg. nel quaternario di Reggio Calabria* (23 aprile).

VIGLINO A., *Il loess del Shan-si settentrionale* (6 maggio).

MILLOSEVICH F., *Di alcuni giacimenti di Alunogeno in provincia di Roma* (9 maggio).

SEGUENZA L., *I pesci fossili della prov. di Reggio (Calabria) citati dal prof. G. Seguenza* (10 maggio).

RICCI A., *Mammiferi post-pliocenici di Kurgan in Siberia* (2 giugno).

NELLI B., *Il Langhiano di Rocca di Mezzo* (3 giugno).

TOLDO G., *Sezioni geologiche riguardanti la coltre alluvionale padana* (10 giugno).

DE FRANCHIS F., *Molluschi della creta media del Leccese* (27 giugno).

CACCIAMALI G. B., *Osservazioni geologiche sulla regione tra Villa Cogozzo ed Urago Mella (Brescia)* (6 luglio).

LOTTI B., *Sulla questione del terreno cretaceo nei dintorni di Firenze* (10 luglio).

MARTELLI A., *Le formazioni geologiche ed i fossili di Paxos e Antipaxos nel mare Jonio* (12 luglio).

CORTESE E., *Escursioni geologiche al Venezuela* (20 agosto).

DE STEFANO G., *Alcuni pesci pliocenici di Calanna in Calabria* (27 agosto).

BELLINI R., *La Grotta dello Zolfo nei Campi Flegrei* (3 settembre).

DE ANGELIS D'OSSAT G., *Sulla geologia della provincia di Roma* (8 settembre).

TRABUCCO G., *Sulla posizione ed età del macigno dei monti di Cortona* (8 settembre).

— *Sulla questione della stratigrafia dei terreni del bacino di Firenze* (8 settembre).

Il SEGRETARIO preannuncia due note del socio MELI intitolate: *Sul pliocene e sul quaternario che osservansi lungo il bordo del mare a N. di Civitavecchia. — Notizie geologiche sulla frana avvenuta in Amalfi il 22 dicembre 1899.*

Il socio DAINELLI presenta il manoscritto di una sua memoria intitolata: *Appunti geologici sulla parte meridionale del Capo di Leuca.*

Il socio DE STEFANO presenta a nome del socio BOTTI il manoscritto di una nota: *Sui molari di elefante.*

Il socio CAPEDER riassume una sua nota intitolata: *Appunti geologici sui dintorni di Potenza,* alla quale fa seguito altra nota del socio PREVER avente per titolo: *Cenni preliminari sulle nummuliti dei dintorni di Potenza.* Di ambedue le note viene presentato il manoscritto relativo.

Il socio SALMOIRAGHI fa una comunicazione sul *pozzo detto glaciale di Tavernola Bergamasca sul lago d'Iseo,* riservandosi di presentare una nota con figure illustrative.

Il socio CLERICI riassume una sua comunicazione *sulle polveri sciroccali cadute in Italia nel marzo 1901* (1).

Il PRESIDENTE è lieto di comunicare all'assemblea, in prova della fiducia e considerazione, che la Società ha saputo conquistarsi colla sua opera, una lettera del Sindaco di Bagnocavallo (prov. Ravenna) colla quale lo si prega di recarsi sul luogo, o, nell'impossibilità, di interessare qualche altro collega per studiare le condizioni di un pozzo artesiano già perforato con insuccesso per ben 120 m. e che l'amministrazione continuerebbe qualora dallo studio geologico della regione potesse risultare la probabilità di rinvenire acqua saliente e potabile. Egli ha risposto ringraziando, e, non potendo accettare l'incarico, propose il prof. Taramelli.

Il PRESIDENTE informa che al concorso pel premio Molon chiuso col 31 marzo 1901 presero parte sei concorrenti e che la Commissione giudicatrice venne costituita dai soci TARAMELLI, PANTANELLI e DI STEFANO, i quali hanno ultimato il loro lavoro e presentato una relazione in data 7 settembre, che fu approvata

(1) Pubblicata nell'Appendice a pag. CLXIX.

dal Consiglio. Prega il relatore DI STEFANO di far conoscere all'assemblea il contenuto della relazione.

Il socio DI STEFANO legge le parti principali della relazione [1] la quale termina colle seguenti conclusioni:

La Commissione constata con soddisfazione che è stato presentato al concorso un gruppo di dieci ottimi lavori. Fra gli otto che, rispondenti alle condizioni richieste, poterono essere giudicati in relazione al conseguimento del premio, emergono, per maggiore importanza, originalità e vantaggio recato alla geologia italiana, i seguenti: G. DE LORENZO, *Studio geologico del Monte Vulture*, 1900. — PICENUS, *Descrizione geologica dell'Umbria centrale*. — ANONIMO, *Studio geologico del gruppo delle Vette (regione a nord-ovest di Feltre)*.

I primi due illustrano territori più estesi e investigano questioni più complesse; il terzo studia un territorio relativamente ristretto; ma i risultati ottenuti con esso non sono meno importanti per la geologia del Veneto, mentre per la concisione e la semplicità dello stile tal lavoro è modello lodevole ed imitabile. Pertanto la Commissione giudicatrice propone che il *Premio Molon* pel 1901 sia diviso in parti eguali fra gli autori di queste tre monografie.

Messe ai voti le predette conclusioni l'assemblea le approva ad unanimità senza discussione.

Quindi si procede all'apertura delle buste portanti le scritte *Picenus* e *Mutat enim aetas totius mundi naturam* per conoscere il nome dei rispettivi autori che sono Guido Bonarelli e Giorgio Dal Piaz. L'altra busta colla scritta: *Vagliami il lungo studio e il grande amore* viene bruciata.

Dopo ciò il PRESIDENTE proclama vincitori (*ex-equo*) del quinto congresso Molon i soci:

GUIDO BONARELLI
GIORGIO DAL PIAZ
GIUSEPPE DE LORENZO.

Propone un applauso ai vincitori ed un ringraziamento alla Commissione giudicatrice. — Approvato.

[1] Pubblicata nell'Appendice a pag. CXXXVII.

Gli scrutatori avendo ultimato lo spoglio delle schede il PRESIDENTE proclama il risultato della votazione:

Votanti 142
Schede annullate 2

Vice-presidente pel 1902 eletto:

VERRI ing. ANTONIO con voti 99.

Consiglieri pel 1902-904 eletti:

DI STEFANO dott. GIOVANNI	con voti	124
TARAMELLI prof. TORQUATO	»	122
PANTANELLI prof. DANTE	»	121
PELLATI ing. NICCOLÒ	»	112

Consigliere pel 1902-903 eletto:

FORNASINI dott. CARLO	»	107

Ottennero poi maggiori voti: DE STEFANI CARLO per vice presidente (36 voti) e TOMMASI ANNIBALE per consigliere (14 voti).

Dovendosi ora bandire il nuovo concorso Molon, il PRESIDENTE fa sapere che i soci CERMENATI, TOMMASI e ZACCAGNA da lui chiamati a costituire la Commissione per la scelta del tema propongono il seguente:

« Studio riassuntivo critico bibliografico sullo stato attuale della conoscenza dei terreni terziari italiani, corredato possibilmente da carte e profili geologici speciali e da una carta d'insieme »; apre la discussione sul tema stesso.

Il socio PANTANELLI ritiene che il tema sia troppo vasto e lo limiterebbe ad uno dei tre grandi gruppi del terziario

Anche il socio TARAMELLI lo trova vasto e proporrebbe di limitarlo ai terreni eocenici e miocenici.

Pure il socio BONARELLI vuole una limitazione.

Il socio PORTIS lo modificherebbe in altro senso, richiedendo una carta al 1.000.000 dei terreni terziari d'Italia, a quattro tinte, documentata con un testò senza sviluppo considerevole.

Il socio Martelli crede di parlare a nome dei giovani e dice che non è la difficoltà e vastità del tema nè tre anni di lavoro ciò che impensierisce; ma è il risultato dell'ultimo concorso nel

quale, il premio è stato suddiviso fra tre autori di lavori dichiarati ottimi e altri lavori anche buoni nulla ebbero.

Portis osserva che l'inconveniente lamentato dal Martelli si deve al fatto che la Commissione ha dovuto giudicare fra oggetti non esattamente paragonabili. Insiste nell'opportunità che il tema sia esattamente definito nei suoi limiti.

Bonarelli vorrebbe che il tema fosse ristretto allo studio di alcune questioni controverse come la separazione fra due delle divisioni del terziario, per esempio fra eocene ed oligocene o tra oligocene e miocene.

Tommasi della Commissione d'accordo col Presidente proporrebbe il tema così modificato:

« Studio riassuntivo critico bibliografico sullo stato attuale della conoscenza dei terreni eocenici, oligocenici e miocenici italiani, corredato da una carta d'insieme almeno ad un milione ».

Il socio Di Stefano ritiene il tema così modificato ancora troppo vasto e propone senz'altro il rigetto.

Clerici rileva che dalla discussione appare manifesta l'impossibilità di accordarsi ed osserva se non sia il caso di riferirsi all'art. 3 del Regolamento pel premio Molon.

Il Presidente replica che di fronte alla grande importanza che deve avere il concorso ha voluto interpellare l'assemblea.

Cermenati dice che la Commissione ha proposto il tema dopo maturo esame. Non comprende perchè si sia voluto far distinzione fra scrittori giovani e vecchi quando la volontà del testatore è stata quella di premiare il miglior lavoro qualunque sia il socio che l'ha fatto. Un tema paleontologico fu già dato; di geologia descrittiva pure. Quindi è opportuno di cambiare. Si pensò ad un tema di petrografia ma si riconobbe la difficoltà di fissarne i limiti. Col tema proposto si richiede un lavoro d'insieme nel quale sia raccolto con ordine e discusso tutto quanto è già stato fatto sul terziario perchè possa servire agli studi successivi. È necessario tentare qualche lavoro di sintesi dopo tanti e minuti scritti analitici sul terziario, tanto più che vi è già un punto di partenza nel lavoro di insieme fatto dal collega Carlo De Stefani. Dice che la Commissione accetterebbe qualche limitazione ma in massima mantiene il tema.

Di Stefano insiste nella sua proposta pregiudiziale che è per il rigetto puro e semplice del tema.

Messa ai voti tale proposta, dopo prova e controprova, è approvata a maggioranza.

Il Presidente dice che durante le escursioni parecchi soci rivolsero il loro pensiero a quei colleghi che per tarda età o per malattia od altro grave impedimento non poterono prender parte al congresso, e che a tali colleghi benemeriti della scienza e del nostro sodalizio per aver ricoperto anche cariche sociali riuscirebbe certamente gradito un saluto od un augurio: propone all'assemblea l'invio di telegrammi ai soci Bassani, Scarabelli, Issel, Botti, Gemmellaro, Cocchi, Omboni e Di Rovasenda.

L'assemblea approva ad unanimità.

Il socio Mariani propone un voto di plauso al Presidente Parona e agli organizzatori del Congresso e delle gite.

Il Presidente Parona propone un voto di ringraziamento al glorioso Ateneo bresciano, al comitato organizzatore ed alle autorità tutte.

Ambedue le proposte sono approvate ad unanimità.

Essendo esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle 19.

Il Segretario
Enrico Clerici.

APPENDICE

IL QUARTO CONGRESSO GEOGRAFICO ITALIANO

Relazione del prof. Ernesto Mariani

Il giorno 10 dello scorso aprile si inaugurò a Milano, sotto la presidenza del senatore G. Vigoni, il IV Congresso Geografico Italiano.

Di notevole importanza fu questo Congresso, sì pel ragguardevole numero degli aderenti – che furono più di 400 – che per le molte e svariate comunicazioni e letture fatte nelle laboriose sedute delle quattro sezioni (scientifica: economico–commerciale: didattica: storica).

Alla discussione di molti temi svolti nella sezione scientifica, presero viva parte alcuni soci della nostra Società Geologica; da alcuni dei quali vennero inoltre fatte importanti comunicazioni. E qui credo non privo di interesse il riassumere largamente quella del prof. T. Taramelli sulla geomorfologia dei dintorni di Lugano e di Varese, e quella del prof. D. Pantanelli sull'Apennino Emiliano dal Reno alla Trebbia, comunicazioni che hanno uno speciale interesse per gli studi geologici.

Nella sua comunicazione, il prof. Taramelli espone alcune sue osservazioni sulla orogenesi della regione prealpina, compresa tra il Verbano ed il Lario, a complemento di un altro studio analogo sulle nostre valli epigenetiche, presentato al precedente Congresso di Firenze. L'autore ha scelto questa regione perchè essa è tra le più note dell'alta Italia, in particolare per gli studi stati fatti sul territorio varesino e luganese; e perchè, essendo quivi assai grande la varietà dei terreni, con una serie assai complessa di formazioni e di fenomeni posterziari, lo svolgersi della plastica oro-idrografica si può seguire più agevolmente. L'autore espose brevemente la serie dei terreni affioranti

nella regione esaminata, tratteggiando con rapidi tocchi i periodi di attività endogena alla fine del paleozoico, attestati dalle ampie formazioni porfiriche; le fasi di emersione o di condizione litoranee, rappresentate dalle formazioni clastiche del trias inferiore, della creta, dell'eocene, dell'oligocene; le lunghe insidenze del mare aperto nei tempi secondarî; infine i più importanti dettagli del corrugamento orogenetico posteocenico, sia in riguardo alle fratture, sia per fissare le principali curve anticlinali e sinclinali.

Il prof. Taramelli distingue le seguenti fratture, tra le meglio evidenti: 1° Arolo – Angera; 2° Valtravaglia – Bedero – Voldomino – Val Solda; 3° Piambello – Cunardo – Ardena – Campione; 4° Valganna; 5° Besano; 6° Pregazzona – Arogno – Melano; 7° Gaggiolo presso Stabbio.

Delle anticlinali si rivelano come più spiccate le seguenti: 1° Zeda – Camoglie; 2° Pizzoni di Laveno; 3° Campo de' Fiori – M. Generoso; 4° Sasso della Corna presso Arcisate; 4° quella corrispondente al lago di Comabbio. Le più marcate sinclinali sono tracciate attraverso le seguenti località: 1° Val Cuvia – Ardena – San Salvatore; 2° Poncione di Ganna – Cragno sopra Mendrisio; 3° Biandronno – Induno – Viggiù – Mendrisio.

La frattura Pregazzona – Arogno – Melano, decorrente da nord a sud, tronca bruscamente le sinclinali e le anticlinali suacennate, spostando la direzione stratigrafica; e ciò è uno dei tratti tettonici più importanti della regione. Notevoli sono anche le fratture parallele al Verbano, alla Tresa e al limite settentrionale dell'area mesozoica luganese.

Esposto lo schema tettonico, l'autore tratta rapidamente della ipotesi dei fyords pliocenici, immaginata per la spiegazione dei laghi prealpini, e la dimostra insostenibile. Indaga, in base ai rapporti altimetrici, quale dovette essere l'idrografia durante il pliocene, mostrando quale poteva essere l'andamento delle correnti oligoceniche, le quali, forse dalla massa delle Alpi a ponente dello Spluga, hanno portato nella regione in esame gli enormi massi di rocce cristalline, in particolare le anfiboliche.

L'autore ritiene probabile che nel *diluviale antico,* non esistendo ancora i bacini lacustri del Verbano e del Ceresio, le acque dell'alta regione ticinese scendessero al piano pel lago

Delio, pel passo della Stabiazza, poi pel passo del Ceneri; mentre quelle della val Maggia e della val Canobbina giravano per Luino e Margorabbia attorno ai monti di Valtravaglia, confluendo presso Laveno con quella di valle Intrasca: in tal modo si formava un grosso fiume, che scorreva per l'attuale conca del lago di Varese e per quella di Comabbio. Una corrente del bacino abduano penetrava nell'area dell'attuale Ceresio, per la depressione di Porlezza, e, congiungendosi colle acque del Ceneri presso Ponte Tresa, uscendo dapprima per Arcisate, e più tardi per Mendrisio, abbozzava il complicato bacino lacustre luganese.

Il Toce, come è noto, passava allora per la depressione del lago d'Orta; poi per due vie successive fu catturato dalla depressione verbana, preparata durante il *diluviale* medio dalla confluenza dell'alto Ticino colla Maggia, colla Canobbina e colla Intrasca, che abbandonarono il decorso varesino, per raccogliersi in una corrente passante prima a mattina, poi a sera del colle di San Quirico.

Nella val Travaglia è facile scorgere le tracce di un decorso di corrente concentrico alla Margorabbia, ma più ad ovest, rasentando i dirupi dolomitici di Bedero - Valtravaglia e di Caldè. Nel *diluviale medio*, le acque abduane, abbandonato il decorso di Porlezza, scendevano a preparare il ramo occidentale del Lario. Nel *diluviale recente*, durante l'ultima espansione dei ghiacciai, le enormi masse glaciali raccolte nelle depressioni principali, e così elevate da superare le selle, le quali sono testimonio degli antichi decorsi di fiumi, hanno colla loro erosione allargate, appianate e approfondite le conche lacustri, meglio delimitandole altresì a valle. Quando furono disciolti i ghiacciai, in epoca neolitica, il paesaggio prealpino nell'area esaminata, comparve presso a poco somigliante al presente; tranne una estensione alquanto maggiore delle aree lacustri, che vennero dopo d'allora ristrette per interrimento e per terrazzamento dei defluenti.

Siccome non si conoscono estesi lembi di alluvioni interglaciali nell'area esaminata, così è difficile il ricostruire con qualche sicurezza i fondi di valle pei varî periodi quaternari, prima e dopo le successive espansioni glaciali. Però non mancano le tracce di un evidente terrazzamento orografico, reso ancora più

manifesto dalle morene insinuate, che si adagiarono ai gradini di erosione, scavati nella roccia in posto.

I più evidenti di tali terrazzi si trovano ad altitudini tra i 1000 e i 600 metri; e l'autore ne indica parecchi attorno al Verbano e al Ceresio, e lungo le valli della Tresa e della Margorabbia, le quali, nella evoluzione idrografica avrebbero subìto una inversione di decorso della rispettiva corrente, come fu il caso della Pioverna nella Valsassina.

Di non minore interesse, per la geologia, fu la comunicazione del prof. D. Pantanelli sull'Apennino, dalla Trebbia al Reno.

Nella prima parte di essa, l'egregio professore, dopo un largo riassunto dei molti lavori di quegli autori che hanno studiata quella regione, viene a dare la superficie di questa per i singoli bacini dei fiumi, e per le zone comprese tra le isoipse di m. 100 e 400, 400 e 700, 700 e 1000, e di quelle superiori a m. 1000. Inoltre, per le stesse zone ricorda le pendenze medie dei fiumi, le loro lunghezze, descrivendo gli spartiacque di destra del Reno, e lo spartiacque della sinistra della Trebbia.

Nella seconda parte, la geologica, l'autore divide la regione nei piani seguenti: *eocene* inferiore, medio e superiore, includendo nel superiore le serpentine; *oligocene (aquitaniano* e *tongriano); miocene* inferiore, medio *(langhiano, elveziano, tortoniano)* e superiore (strati *pontici*); *pliocene* e *quaternario*. Meno parte del quaternario, i precedenti piani sono contenuti nella isoipsa di m. 100. L'egregio autore ritiene che nell'Apennino settentrionale non si possa fare una maggiore suddivisione stratigrafica, di quella da lui accennata.

Dei diversi gruppi il prof. D. Pantanelli dà la superficie: che per l'*eocene* inferiore e medio, colle rocce preterziarie, sarebbe di 1242,2 chil. quad.; per l'*eocene* superiore e per le serpentine sarebbe di chil. q. 3468,6; per l'*oligocene* chil. q. 1416,5; pel *miocene* chil. q. 1097,9; pel *pliocene* chil. q. 417,3; pel *quaternario* chil. q. 489,3; pel *recente* chil. q. 246,4.

L'autore in seguito, confrontando l'altimetria colla distribuzione dei diversi piani geologici della regione, prova come alla massima elevazione media, la quale si verifica nei bacini della Trebbia e della Nure, corrisponde il maggiore sviluppo dei ter-

reni *eocenici*, e alla mancanza, o quasi, del *miocene* e del *pliocene;* mentre che nelle parti medie vi ha dapprima un largo sviluppo delle masse *oligoceniche* e poi quello dei terreni *miocenici*, i quali raggiungono il loro massimo tra l'Enza e il Reno, venendosi in pari tempo a diminuire l'*oligocene,* mentre che l'*eocene* signoreggia esclusivamente lungo tutto lo spartiacqne Tirreno-Adriatico.

Il prof. Pantanelli termina la sua importante comunicazione, col rendere conto delle principali pieghe, riprendendo in esame un noto lavoro del prof. C. De Stefani. Le pieghe, irradiando dal fianco sinistro della Trebbia, parte proseguono nel versante tirreno, parte seguitano parallele a quella che ha determinato lo spartiacque Tirreno-Adriatico, dando alla regione, e specialmente ai bacini dei diversi fiumi, apenninici e subapenninici, la loro speciale configurazione.

Nella sezione scientifica del Congresso Geografico, la discus sione di parecchi temi, diede occasione di esprimere parecchi voti, che vogliamo sperare verranno esauditi in un avvenire non molto lontano.

Così, in seguito alla relazione letta dal tenente di vascello C. Rossetti, sulla necessità di addivenire ad una perfetta conoscenza idrografica e topografica dei territori dell'Africa orientale amministrata dall'Italia (Somalia italiana), dopo assennate osservazioni del nostro socio ing. A. Stella sulla importanza degli studi geologici di quella vasta regione, si approvò il seguente ordine del giorno: « La sezione scientifica del IV Congresso Geografico Italiano fa voti perchè il Governo voglia far iniziare studî topografici, idrografici, geologici e climatici nella Somalia italiana ».

Altro voto emesso dal Congresso, in seguito a comunicazioni fatte da un altro nostro socio, il prof. O. Marinelli, si fu quello intorno alla opportunità di una sollecita compilazione di un catalogo metodico dei segni di riferimento stabiliti in Italia per lo studio di mutazioni fisiografiche (spostamenti di ghiacciai, mutazioni di spiaggie, ecc.).

In seguito a una comunicazione del prof. Marson sui nevai di circo e sul carsismo glaciale del M. Cavalllo, dopo alcune osservazioni fatte dal prof. T. Taramelli, dall'ing. A. Stella e

dal prof. O. Marinelli, venne approvato un ordine del giorno, nel quale si richiama l'attenzione sull'interesse di studio presentato dalle regioni, ove si confondono fenomeni carsici con fenomeni glaciali.

Nella sezione didattica del Congresso Geografico, fu interessante la discussione che si ebbe sull'insegnamento della geografia nelle scuole secondarie e nelle Università, ove viene poco curata, nè svolta sempre con indirizzo moderno.

Ricorderò infine come durante il Congresso si tennero parecchie importanti conferenze; fra le quali sono degne di essere in special modo ricordate, quella del prof. L. Hugues sui risultati scientifici delle esplorazioni polari artiche, e quella del dott. M. Baratta su Leonardo da Vinci e la geografia fisica.

Pel Congresso Geografico si ebbero due mostre assai interessanti: quella organizzata dal Touring Club Italiano, e cioè una mostra retrospettiva di comunicazioni, viaggi e trasporti; e quella cartografica, che riassumeva la storia topografica della città, del territorio e dell'antico Stato di Milano.

Fra i geografi forestieri presenti alle sedute del Congresso, ricordo il dott. Erodij Bela, presidente della Società Geografica ungherese; il dott. Tokuzo Fukuda, professore dell'Università di Tokio, ed il capitano Bertrand di Ginevra, l'esploratore del paese dei *ba-Rotsi* (Africa Australe), il quale tenne una interessante conferenza su questa regione dell'Alto Zambese.

La nostra Società Geologica era ufficialmente rappresentata dal suo presidente, prof. C. F. Parona, dai professori T. Taramelli, A. Issel e dallo scrivente.

Maggio 1901.

SUI SAGGI DI TERRE VERGINI COLTIVABILI DELLA PROVINCIA DI BRESCIA RACCOLTI DAL PROF. G. RAGAZZONI

Comunicazione del prof. G. B. CACCIAMALI

A proposito dello studio geognostico-agrario del suolo italiano e delle carte geologico-agronomiche, non sarà discaro agli illustri colleghi della Società Geologica che qui in Brescia venga ad essi ricordato quanto fece in argomento fin dal 1881 il compianto Prof. Ragazzoni.

In occasione dell'Esposizione Industriale Italiana tenuta in quell'anno a Milano, il Ragazzoni, per incarico avutone dal locale Comizio Agrario, che li faceva esporre, raccoglieva quaranta saggi di terre vergini coltivabili della provincia bresciana.

Presento qui una copia a stampa dell'elenco di quelle terre, al quale andavano unite due tavole illustrative, nonchè una delle poche copie a mano che il Ragazzoni tracciava l'anno prima della Carta Geologica della Provincia.

Derivanti dalla decomposizione di roccie in posto.

N. 1 **Terreno** granitico dell'alta Valle Camonica (Ponte di legno)
» 2 » porfirico della media V. Sabbia (Barghe)
» 3 » dei scisti micacei antichi di V. C. (Vione)
» 4 » dei micascisti della V. Trompia (Bovegno)
» 5 » dell'arenaria rossa di V. T. (Collio)
» 6 » del Servino di V. T. (Bovegno)
» 7 » della calcarea cavernosa di V. T. (Pezzaze)
» 8 » della calcarea metallifera di V. S. (Provaglio)
» 9 » delle marne variegate di V. T. (Lodrino)
N. 10 **Terreno** della dolomia inf. di V. S. (Agnosine)
» 11 » della dolomia sup. di V. Garza (Caino)
» 12 » del calcare infraliassico di V. T. (Sarezzo)
» 13 » del medolo liassico dei Ronchi di Brescia
» 14 » del silicifero giurese di Mompiano
» 15 » delle marne cretacee inf. di Collebeato
» 16 » delle marne cretacee sup. di Gussago
» 17 » del calcare miocenico lacustre di M. Badia
» 18 » delle marne subapennine di Castenedolo
» 19 » delle sabbie subapennine di Castenedolo
» 20 » del Ferretto di Castenedolo

Provenienti dall'alluvione antica e moderna.

N. 21	**Terreno** di	Adro	N. 31	**Terreno** di	Ludriano
» 22	»	Castegnato	» 32	»	Azzano
» 23	»	Nave	» 33	»	Leno
» 24	»	Ciliverghe	» 34	»	Ghedi
» 25	»	Bedizzole	» 35	»	Montichiari
» 26	»	Chiari	» 36	»	Gabbiano
» 27	»	Travagliato	» 37	»	Cadignano
» 28	»	Fornaci	» 38	»	Verolanuova
» 29	»	Poncarale (colle)	» 39	»	Pralboino
» 30	»	Pozzolengo	» 40	»	Remedello

Contemporaneamente lo stesso Ragazzoni pubblicava, coi tipi Rovetta, un opuscolo di 23 pagine in-8° a descrizione della detta raccolta (1).

Le terre vergini coltivabili vi sono divise in due gruppi: le venti del primo gruppo sono saggi di terre derivanti dalla decomposizione delle roccie in posto, e quindi: terra della tonalite, terra del porfido, terra degli scisti cristallini, terra dell'arenaria rossa triassica, terra del Servino, ecc.

Le venti del secondo gruppo sono saggi di terre del piano, provenienti dalle alluvioni antiche e moderne, e per esse è seguìto un ordine topografico, dividendo la pianura in venti quadretti, ed offrendo di ciascuno un saggio.

Per dare un'idea dell'interessante opuscolo del Ragazzoni, ne ripeterò qui alcuni brani.

Parlando per esempio della terra della tonalite (N.° 1), dice: « Il granito micaceo ed anfibolico occupa un'estensione considerevole nei monti di V. Camonica e del Caffaro, formando la base dei ghiacciai dell'Adamello e del Tredenos, da cui hanno principale alimento l'Oglio ed il Chiese, che ne portano i detriti alle sottoposte valli, e le fanno ricche di pascoli squisiti ed altra rigogliosa vegetazione. Co' suoi elementi costituisce inoltre una parte importante del terreno diluviale della pianura, ove la loro decomposizione ne mantiene la feracità ».

(1) Ved. il largo riassunto in: C. F. Parona, *Il Terreno* — Nuova Enciclop. Agr. Ital., 1898, pag. 143.

Parlando della terra del porfido (N. 2): « I porfidi quarziferi ed argillosi si mostrano di preferenza nella bassa V. Camonica, nell'alta V. Trompia, in V. del Caffaro e nella media V. Sabbia. Colla loro decomposizione dànno luogo a terre feraci, per cui godono credito i pascoli di Toline, Pezzoro, Muffetto, Rondenino, Vaja, Pian del Bene, ecc., nonchè i coltivi della Pertica, di Provaglio V. Sabbia, ecc. Buona parte dei loro detriti, tradotta al piano dalle maggiori alluvioni attuali, concorre a formare gli espandimenti del Chiese e del Mella con altri materiali di natura calcare a loro riunitisi per via ».

E parlando della terra della dolomia principale (N. 11): « Molto diversa da quella dei precedenti si è la fisonomia di questo terreno. È bianco-cinereo, incoerente, in continua frana, come si può vedere percorrendo la via che da Caino per S. Eusebio mette ad Odolo. Occupa larghi tratti di paese adagiandosi sulla massa dolomitica che da Vello per Inzino e Marcheno si estende largamente in V. Sabbia. Povero di vegetazione, ne è qualche volta affatto deserto. Concorre tuttavia a formare sul fondo delle valli alcuni tratti che si coltivano a prato, od anche a cereali, quando vi sieno commisti elementi meno ingrati ».

Quanto alle terre della pianura, come esempi ripeterò ciò che il Ragazzoni dice di quelle di Adro, Chiari e Gabbiano (N. 21, 26 e 36) nella parte occidentale della provincia.

« Terra di Adro (siliceo-argillosa): Come lo indica la sua composizione, essa proviene dai depositi diluviali che fanno cerchio a sud del lago d'Iseo, e che derivano principalmente dalla V. Camonica. Essa difetta di calcare, ed è mista a della ghiaia, per cui si risente qualche volta delle arsure estive. Vi fanno buona riuscita i cereali ».

« Terra di Chiari (siliceo-argillosa): Molto somigliante nell'aspetto a quella di Adro, questa terra ne differisce alquanto per la composizione, contenendo una certa porzione di carbonato di calce, la quale per solito prevale nell'antica alluvione, di quello che nei depositi diluviali che la precedettero. Sussidiato dall'irrigazione, che abbonda in questa plaga, tale terreno riesce molto adatto alla coltura dei cereali e dei foraggi ».

« Terra di Gabbiano (siliceo-argillosa): Analogo nella composizione a quello di Chiari, questo terreno ne differisce perchè

contiene un po' meno di argilla, ed è più sciolto; il che forse dipende dal trovarsi più innanzi nella pianura, ove le correnti tradussero solo i materiali più minuti. Se si considera poi come l'elemento siliceo sia principalmente fornito dai silicati che formano le roccie da cui ebbero origine questi detriti, si comprenderà come lo stato di loro disaggregazione giovi alla fertilità dei campi, rendendo facile ad ogni pianta l'assimilazione dei materiali necessari, onde vi prosperano del pari foraggi, cereali e lino ».

Il buon esempio dato dal Ragazzoni or fa un ventennio rimase lettera morta, mentre avrebbe potuto dare a quest'ora i migliori risultati; auguriamo che, ripreso oggi lo studio del suolo agrario ne' suoi rapporti colla geologia, abbia l'agricoltura a riceverne tutto quel vantaggio che è lecito sperare.

CONSIDERAZIONI E NOTIZIE RELATIVE ALLA STORIA DELLE SCIENZE GEOLOGICHE ED A DUE PRECURSORI BRESCIANI

Discorso del dott. Mario Cermenati

Onorevoli Colleghi [1]

Aderendo all'invito che mi rivolge l'illustrissimo Presidente, io debbo fare appello alla vostra benevolenza, perchè mi abbiate a prestare attenzione per alcun poco. Nè io abuserò troppo della cortesia vostra, sbrigandomi, più rapidamente che mi sarà possibile, nello svolgimento di quanto sono chiamato a dirvi e di ciò che intendo aggiungere a chiarimento maggiore della mia tesi ed a sincero elogio di questa patriottica Brescia.

Nella primavera del prossimo anno — e quasi certamente nel mese di aprile — sarà tenuto in Roma un *Congresso internazionale di scienze storiche.* Il solo annuncio del fatto vi spiega tutta la sua importanza, tutta la sua grandezza, tutta la sua modernità. E su questo io non ho bisogno di fermarmi.

Vi dirò piuttosto che l'idea felice di radunare nella capitale d'Italia, all'alba del secolo ventesimo, un Congresso mondiale di cultori della storia — presa nel suo più ampio significato ed estesa a tutte le branche numerose dello scibile e dell'attività umana — è venuta al chiarissimo professore Ettore Pais, dell'Università di Napoli, direttore del Museo Nazionale e degli Scavi di Napoli e Pompei.

Questo storico valente comunicò il suo pensiero ai migliori che nel nostro paese coltivano siffatti studî, e tutti furono con-

[1] Si completa il discorso con le citazioni integrali e con particolari che, durante l'esposizione orale, furono accennati di volo.

cordi seco lui sull'opportunità del proposito — data l'importanza storica ed artistica di Roma e constatato il risveglio delle scienze storiche, favorito in Italia dall'unione politica delle sue regioni — di chiamare a raccolta gli studiosi, da ogni parte del mondo, « per discutere le più notevoli questioni sorte in questi ultimi cinquant'anni nel campo delle discipline storiche, ponendo in chiara luce il loro sviluppo presso tutti i popoli civili, e rilevando sino a qual punto l'Italia abbia partecipato a tale movimento scientifico ».

Così dice la circolare, che il Comitato, costituitosi per tradurre ad effetto l'impresa, ha di questi giorni diramata, e parecchie copie della quale io ho deposto al banco della presidenza, perchè ciascuno di voi, onorevoli colleghi, possa, con suo comodo, prenderne visione, e poi, con perfetta conoscenza di causa, voglia dare, a tempo debito, la propria adesione. Il che, amo credere, sarà per verificarsi.

Il Comitato promotore è composto di un centinaio di persone, fra cui eminenti scienziati nazionali e stranieri. La presidenza effettiva è toccata, naturalmente e giustamente, al professore Pais ed hanno accettato la presidenza d'onore i senatori Ascoli, Comparetti e Villari. Come rileverete dalla circolare, il Congresso si dividerà in tante Sezioni quante saranno designate dalla natura degli studî, ai quali gli aderenti si sono dedicati: fin d'ora, però, se ne sono già stabilite le principali, in numero di diciassette, che la circolare specifica.

Una delle Sezioni comprende la *Storia delle scienze matematiche, fisiche e naturali*, ed è questa che deve interessare noi, che spettiamo al genere « naturalista » ed alla specie « geologo ». Di tale Sezione è già costituito l'ufficio di presidenza, che ha l'incarico di raccogliere ed ordinare il materiale, che dovrà essere oggetto di discussione. N'è presidente d'onore il senatore Luigi Cremona, ex-ministro della Pubblica Istruzione, direttore della Scuola d'applicazione per gli ingegneri in Roma. Presidente effettivo il prof. Valentino Cerruti, rettore dell'Università di Roma. La Sezione dividesi in due sotto-sezioni: *Storia delle scienze fisico-matematiche* e *Storia delle scienze naturali*. Presidente della prima è il prof. Antonio Favaro, l'illustratore di Galileo; della seconda chi ha l'onore d'intrattenervi.

Egli è appunto in tale qualità di presidente della sottosezione del Congresso, la quale riguarderà la storia delle scienze naturali, e però inclusivamente delle scienze geologiche, che io vi esorto, onorevoli colleghi, a dare collettivamente e singolarmente la vostra adesione al Congresso medesimo. Già alcuni dei nostri consoci appaiono nel primo elenco degli aderenti, pubblicato nel decorso luglio, e li citerò a cagion d'onore: Luigi Baldacci, Giuseppe Bellucci, Vittorio Novarese, Dante Pantanelli, Torquato Taramelli. Ma occorre che questi abbiano molti imitatori; occorre mostrare, di fronte agli stranieri — i quali di certo interverranno numerosi — che anche in Italia la storia della geologia si vuol tenere, d'ora innanzi, in quell'onore che si merita e quale godette ai tempi, che dirò eroici, delle ricerche nostrali intorno alle passate vicissitudini ed alla presente fisiologia del pianeta su cui viviamo.

*
* *

Signori consoci: niuno fra di voi oserà mettere in dubbio la importanza ed i vantaggi degli studî sulla storia delle scienze. Si capiva l'avversione a simili ricerche ai tempi di Epicuro, quando si trattava di emanciparsi dal giogo tradizionale per iniziare una nuovissima scuola filosofica, od a quelli di Galileo, quando, per naturale reazione agli antichi sistemi, ai dogmi simboleggiati nelle note locuzioni dell'*ipse dixit* e del *jurare in verba magistri*, urgeva lasciare in disparte il «mondo della carta» come lo chiamava il Galilei stesso, per studiare il mondo sensibile e divenire veri filosofi della natura, non già semplici «dottori di memoria».

Ma tale avversione non è più spiegabile, nè compatibile, oggidì, e chi per avventura la professasse ancora, non meriterebbe certo il titolo di scienziato vero e completo. E però voi tutti sarete meco d'accordo circa l'utilità degli studî storici intorno alla comune prediletta disciplina. Siffatti studî sono assolutamente necessarî per il progresso medesimo della scienza.

Per tale progresso è indispensabile la ricerca continua mediante le infallibili vie della osservazione e dell'esperienza; è indispensabile che gli studiosi scoprano tutti i giorni qualcosa

di nuovo e portino quotidianamente originale contributo all'edificio della verità scientifica. Ma è altrettanto indispensabile che, parallelamente al filo della scoperta ininterrotta, proceda il filo della tradizione, la quale rammenta ciò che è già stato fatto, ciò che è già stato trovato e, mentre serve di guida per le ricerche dell'oggi e dell'avvenire, impedisce ripetizioni superflue, perdite di tempo e traviamenti dannosi.

Io plaudo col massimo entusiasmo a coloro che faticano sul campo delle analisi ed accumulano materiali, che viemeglio facilitano la interpretazione del cosmo; ed arrivo più in là, e, cioè, non riconosco il diritto di tentare concezioni sintetiche se non a quelli che hanno fortificata la mente con ricerche speciali, anche le più sottili ed in apparenza le meno significanti. Ma io vorrei altresì che coloro i quali si vanno occupando di ricerche storiche, bibliografiche e biografiche fossero tenuti in maggiore considerazione e riguardati, non già come inutili topi di biblioteca o rimuginatori di anticaglie, sibbene come validi cooperatori del progresso della conoscenza e benemeriti interpreti della evoluzione dello spirito umano.

Se io non sbaglio, da noi italiani, in questi ultimi anni — e nelle sfere ufficiali, dove si manipola quella che è scienza professionale, — e nelle sfere della coltura pubblica, che subisce la moda, come avviene degli abiti delle nostre signore — gli studî sulla storia delle scienze, e proprio della storia naturale in genere e della geologia in ispecie, non trovarono la fortuna che si meritano.

Quasi tutti gli studiosi — preoccupati, sovra ogni cosa, della propria carriera e faticanti a procurarsi i titoli meglio quotati pei concorsi — quasi tutti hanno la smania della scoperta e guardano avidamente in avanti: pochissimi solitarî si volgono a contemplare la via trascorsa e le tappe segnate. E questi ultimi si lasciano in disparte, come eremiti del monte Athos, o tutt' al più si regalano di un'approvazione platonica, che ha quasi sempre l'apparenza d'un complimento personale, non già la forza di un convincimento preciso e maturato.

Avete visto, nella nostra cerchia sociale, pel primo premio Molon: il tema bandito era di carattere storico, ed il concorso, benchè ripetuto, non ebbe esito felice!

I geologi attuali mi dànno l'impressione d'una folla di persone che, alla foce di un grandissimo fiume, si divertano ad esaminare minutamente, con tutta la coscienza immaginabile, ed armati d'ogni più perfetto strumento, le innumerevoli particelle pietrose ond'è composto il delta, lentamente accumulato nel corso dei secoli. Ma niuno di quei valentuomini pensa di risalire il corso del fiume e d'andare via via discoprendo il punto di origine di ciascuno di quei granuli, fino a spingersi alla primissima sorgente del fiume medesimo.

E permettetemi un'altra metafora. Tutti questi ottimi lavoratori, che vanno ammonticchiando, con febbrile lavorìo diuturno, e monografie, e memorie, e note, e noterelle, e semplici foglietti, senza pensare a coordinare il proprio materiale nei riguardi di una sintesi storica e filosofica ben compresa, a me fanno l'effetto d'una falange di operosi manuali, che seguitino senza posa a portare caoticamente pietre e mattoni, per erigere un edificio di là da venire. Verrà giorno in cui sarà tale il disordine degli accumulati materiali, tale l'ingombro nell'area fabbricabile, che l'innalzamento del simbolico edificio, se non impossibile, tornerà estremamente difficile e procederà lento ed incerto.

Già il nostro Brocchi aveva detto che « non viene mai disutile dimostrare le vie che furono battute per giungere alla conoscenza della natura, e di svelare gli errori che fu necessario di combattere per rendere manifesta la verità. Tale è di fatto lo scopo della storia delle scienze ».

Giorgio Cuvier inaugurava nel 1830 il suo memorabile corso al Collegio di Francia sulla *Histoire des sciences naturelles* facendo notare come non esista scienza la cui istoria non sia utile agli uomini che la coltivano, e come la storia delle scienze naturali sia al tutto indispensabile pei naturalisti.

Invero — soggiungeva il restauratore della paleontologia — le nozioni di cui si compongono le scienze naturali non potrebbero essere il risultato di teorie formulate *a priori*. Esse sono fondate sovra un numero pressochè infinito di fatti, che non possono essere conosciuti se non mediante l'osservazione. Ora, la nostra esperienza personale è talmente limitata dalla brevità della nostra esistenza, che noi sapremmo quasi nulla, ove non conoscessimo che ciò che ci è dato di scoprire da noi stessi.

E però siamo obbligati di ricorrere alla storia, alla quale sono consegnate le osservazioni degli uomini che ci hanno preceduto.

Ma questa istoria dei fatti occorre integrarla con quella degli scienziati, poichè il valore della loro testimonianza dipende assai spesso dalle condizioni di luogo, di tempo e di grado sociale in cui si sono trovati. La conoscenza della storia scientifica è poi utile, inquantochè impedisce agli studiosi di consumarsi in conati superflui per riprodurre fatti diggià constatati. Risultano, infine, dallo studio di tale storia, due grandi vantaggi: quello, cioè, di far nascere idee nuove, che moltiplicano le nozioni acquisite, e quello d'insegnare il processo d'indagine, che più sicuramente adduce alle scoperte.

Voi tutti conoscete quel valente Visconte d'Archiac, che scrisse i nove volumi dell'*Histoire des progrès de la géologie* dal 1834 al 1859 e ci lasciò altre pubblicazioni di carattere storico. Egli disse che la storia d'una scienza è come il peristilio d'un tempio: è l'introduzione la più naturale al quadro delle meraviglie, che il suo studio deve rivelarci. Nè ha soltanto un lato utile e d'interesse storico: è un atto di giustizia distributiva, al quale non è permesso di sottrarci; è un sentimento d'equità, che c'impedisce di lasciare nel silenzio i meriti di coloro che, precedendoci, ci hanno tracciata, spianata, facilitata la strada. Ancora: il tempo consacrato nell'apprezzare le opere altrui non è tempo perduto, e lo spirito che non s'è maturato nella meditazione della storia è soventi parziale, anche a sua insaputa. Quand'anche siffatti studî non avessero altro risultato che di renderci più cauti nelle nostre conclusioni, essi sarebbero pur sempre degni di tutta la nostra attenzione.

Onorevoli colleghi: è tempo che anche da noi si facciano fiorire gli studî storici sulla geologia. Dopo che Giambattista Brocchi ebbe scritto, al principio del secolo che abbiamo sepolto, quel prezioso *Discorso sui progressi dello studio della conchigliologia fossile in Italia* — che il nostro padre Lyell riprodusse in gran parte nel suo celebre trattato, rendendo così il più disinteressato omaggio alla nostra patria (come l'aveva reso, ricorderò di passaggio, trent'anni prima il francese Faujas de

Saint Fond, inaugurando il corso di geologia al Museo di Parigi ([1])) — non vi fu più geologo italiano che di proposito si occupasse di questo genere di studî. Molti geologi s' aggrapparono al discorso del Brocchi e lo saccheggiarono a piacimento ogni qualvolta trovaronsi obbligati a dire od a scrivere di storia delle dottrine geologiche. Parecchi altri, sdegnosi del passato, ed infatuati di quel poco che personalmente riuscirono a decifrare, non si diedero nemmanco la pena di prenderne superficiale conoscenza.

È bensì vero che Antonio Tomaso Catullo scrisse nel 1824 una brevissima *Storia dell' origine e dei progressi della mineralogia;* che Leopoldo Pilla nel 1832 pubblicò un *Cenno storico sui progressi della Orittognosia e della Geognosia in Italia* e nel 1842 tenne un discorso accademico intorno ai principali progressi della geologia; che Achille de Zigno diede alle stampe nel 1843, e ripubblicò dieci anni dopo, un capitolo: *Della Geologia e de' suoi progressi prima del secolo XIX;* che Filippo De Filippi, chiamato nel 1840 al Museo civico di Milano, vi aprì un corso di geologia trattando nella prolusione: *Dei progressi della Geologia fino al principio del secolo XIX* ([2]); che

([1]) Dopo aver parlato dei meriti grandissimi dello Spallanzani, da poco decesso, il Faujas de Saint Fond dice: «Cette belle Italie, de tout temps la pépinière des savants, des hommes de lettres, et des personne les plus distinguées dans toutes les classes des beaux arts, possède dans ce moment des naturalistes très-éclairés et très-célèbres qui consacrent toutes leurs veilles aux progrés des connaisances géologiques». Indi cita il Fortis, il Pini, il Breislak, il Gazola, il Soldani, il Fabroni, il Fontana, lo Scarpa, il Mascagni, ecc. per concludere che tali nomi «sont des preuves incontestables du goût qu'ont les Italiens pour l'étude de la nature» (*Essai de géologie, ou Mémoires pour servir à l'histoire naturelle du globe,* vol. 1°, pag. 27. Paris, Dufour, 1809).

([2]) A proposito di questa prolusione, che fu inserita nella *Rivista Contemporanea* di Torino del 1846, narra il Lessona il seguente aneddoto: «Molti anni dopo la pubblicazione, venutone in mano all'autore un esemplare stampato, egli ci scrisse sopra queste brevi parole: *Buono per accendere la pipa. — L'autore.* Siccome si vede, il De Filippi, giudice severo cogli altri, era tutt'altro che tenero con sè stesso. Non è d'uopo dire che questo giudizio non è solo severo, ma ingiusto... La ragione di questo biasimo immeritato ad un suo proprio lavoro vuol essere cercata nella sua indole scientifica. Egli era scienziato eminen-

Emilio Cornalia cominciò nel 1847 la serie de' suoi lavori con un opuscolo: *Sui progressi della geologia nel secolo XIX;* che Antonio Stoppani inaugurò nel 1861 la sua cattedra all'Università di Pavia con la prelezione: *Priorità e preminenza degli italiani negli studî geologici;* che nel gennaio 1862 Carlo Gemmellaro lesse all'Accademia Gioenia di Catania una nota dal titolo: *Sommi capi di una storia della geologia sino a tutto il secolo XVIII pe' quali si detegge che le vere basi di questa scienza sono state fondate dagli italiani;* che nel 1866 Giuseppe Meneghini trattò magistralmente *Del merito dei veneti nella geologia;* che nel 1894 Giovanni Omboni compilò pe' suoi allievi alcuni *Brevi cenni sulla storia della geologia;* ma in tutti questi lavori — singolarmente pregevoli ed utili a consultarsi — non fu detto gran cosa più in là di quanto il Brocchi e, successivamente, il Lyell, avevano già consacrato nelle rispettive trattazioni.

Una storia compiuta della geologia italiana è ancora da farsi, e di tanti autori italiani, che meriterebbero d'essere illustrati, o come precursori, o scopritori, o cooperatori, non è ancora stato dato il minimo cenno. Nella mia raccolta di libri antichi che, direttamente od indirettamente, hanno attinenza con la scienza che ci occupa, io conservo parecchi volumi od opuscoli del più alto valore, che restarono sconosciuti al Brocchi, e quindi al Lyell e a tutti coloro che a quei due, e non alle fonti ed agli scritti originali, attinsero notizie. E poichè mi cade il destro, noterò che nel grosso *Catalogue des bibliographies géologiques,* — pubblicato, sotto la direzione del mio amico e compagno di viaggio nei monti Urali e nella Siberia occidentale E. De Margerie, nel 1896 a Parigi — la parte che riguarda l'Italia è assai incompleta e piena di lacune; e sarebbe una gran bella cosa il rimediarvi seriamente nel caso di una seconda edizione.

temente originale, investigatore, progressista. Sovra ogni cosa apprezzava le ricerche che menano alla scoperta dei nuovi fatti: le compilazioni gli urtavano i nervi, i lavori intorno alla storia della scienza avevano per lui ben poca attrattiva. Il giorno in cui, cadutogli sott'occhio quello stampato, ritrovò sè stesso negli anni passati autore di un lavoretto storico, n'ebbe dispetto, e si volle punire con quella barbara sentenza» (*Naturalisti italiani,* Roma, 1884).

*
* *

Per noi italiani, poi, le indagini relative alla storia delle discipline geologiche — come per tant' altre — è anche questione di vero ed illuminato patriottismo. Già fu trattata, come sapete, la simpatica tesi della antica priorità e preminenza degli italiani in merito alla geologia; ma quanti e quanti nuovi fatti si potrebbero presentare a maggiore e vie più luminosa conferma della tesi stessa! Oggidì, bisogna confessarlo, le altre nazioni civili — per un complesso di cause, che troppo mi dilungherebbe ove volessi sviscerarlo — fanno più rapidi e vistosi progressi che da noi negli studî geologici. Eppure quante teorie, quante scoperte, quante ipotesi, quanti veri, che altrove menano oggi il campo a rumore e destano l'ammirazione dell'universale, ebbero nella patria nostra il primo battesimo!

Vincenzo Monti, assunto alla cattedra di eloquenza in quella Università dove insegna adesso geologia il mio maestro ed amico Taramelli, disse il 26 novembre 1803 una prolusione per la rivendicazione dell'ingegno e della civiltà degli italiani (1). Io vi consiglio a procurarvi, a leggere ed a meditare quello splendido discorso, intitolato: *Dell' obbligo di onorare i primi scopritori del vero in fatto di scienze;* nel quale l'oratore intese ragionare — ripeto le sue parole — dell'obbligo che vuolsi avere a colui che seppe il primo significare la verità e segnare la strada di conseguirla, moltissimo poi a coloro, che non pur la indicarono, ma già afferrata, se non del tutto scoperta, la misero nelle mani del successore; obbligo per noi male adempiuto, e dagli stranieri assai volte dissimulato.

(1) Pubblicata a Milano (Tip. Sonzogno, 1804) in un raro opuscolo, ch'io posseggo, intitolato: *Prolusioni agli studi dell'università di Pavia per l'anno 1804, recitate da V. Monti.* In tale stampa la perorazione fu alquanto modificata, per toglierne certe forti espressioni, che poco garbavano alle autorità d'allora: la perorazione, come fu detta, venne riferita dal Cantù nello studio: *Monti e l'età che fu sua* (Milano, Treves, 1879). Il Carducci riportò tutto il discorso, meno però l'esordio e con la chiusa autentica, nelle sue *Letture del Risorgimento Italiano (1749-1830).* (Bologna, Zanichelli, 1896).

Così intendeva egli « venir pagando alcun debito di gratitudine alle ombre di quei valenti italiani, che il postero incamminarono sulla via delle scoperte più luminose, e che iniquamente dimenticati dimandano di esser fatti partecipi d' una gloria da cui gli espulse ora l' ingratitudine, ora l' invidia, e a cui nondimeno sono altamente chiamati dalla critica e dalla ragione ».

Svolgendo l' argomento, il Monti accennò a molte scoperte scientifiche che, fatte da italiani, trionfarono poi altrove o ci furono addirittura rubate, senza che dei nostri si facesse la dovuta menzione; e, spaziando con la poderosa ala del suo ingegno nel vasto campo dello scibile, toccò, fra l'altro, delle scienze naturali e della geologia, per dimostrare che anche in questi rami l' Italia ha glorie misconosciute, precursori obliati, scopritori defraudati. Così, per esempio, — egli notò — la teoria della terra ond' ebbe fama il Burnet non è che un bel commento alla teoria del Patrizi nel suo primo dialogo intitolato il Lamberto [1].

Ove pertanto si approfondissero le ricerche attraverso le vecchie opere che, in materia di scienze, son venuti adunando i nostri padri — ed ora giacciono inesplorate, polverose e magari intonse, negli scaffali delle biblioteche — io sono certo che molti e brillanti esempî relativi alle scienze geologiche si caverebbero, a maggior gloria e più ampia rivendicazione del nome italiano.

Ma che dico io! Non già questa o quella ipotesi, questo o quel fossile, questa o quella interpretazione verace son robe genuine o scoperte autentiche d' italiani: ma lo stesso nome di *geologia* — usato col valore moderno, e non col puro significato etimologico — è di fabbrica nostra; è, per dirla barbaramente, di marca italiana. Esso, è vero, venne pubblicamente adoperato, de' primi, dal tedesco Filippo Cluwer, che avrebbe nel 1619 stampato a Leida un'opera: *Geologia, de creatione et formatione globi terrestris* [2]; dall' inglese Erasmo Warren: *Geologia, or*

[1] *Della retorica,* dieci dialoghi di Francesco Patrizio (Venezia, Senese, 1562). Il Burnet pubblicò la sua *Telluris theoria sacra* nel 1681 a Londra: tre anni dopo fu tradotta in inglese ed altre edizioni uscirono successivamente.

[2] Cito questo libro perchè lo trovo indicato dal Silvestri nella *Bibliographie géologique et paléontologique de l' Italie* (Bologna, 1881,

a Discourse concerning the Earth before the Deluge (Londra, 1690); e dall'altro tedesco Dethlef Cluwer: *Geologia, sive philosophemata de genesi ac structura globi terreni, oder natürliche Wissenschaft von Erschaffung und Bereitung der Erdkugel*, ecc. (Amburgo, 1700); ma io l'ho visto, prima di costoro, usato da un italiano.

Chi mi sa dire, fra i colleghi che m'ascoltano, il nome di questo compatriota? Niuno lo conosce? Ebbene, vi annuncierò che, secondo le mie modeste indagini, il vocabolo *geologia* fu primieramente adoperato da quel grande naturalista che fu Ulisse Aldrovandi. Infatti — non nel *Musæum metallicum*, come avverte il senatore Capellini con la sua gradita interruzione, poichè quel grosso quanto prezioso volume fu compilato da Bartolomeo Ambrosini ed edito solo nel 1648, ossia quarantatrè anni dopo la morte dell'Aldrovandi — ma nel testamento steso nel novembre del 1603 e pubblicato molti anni più tardi dal suo biografo Fantuzzi (1), Ulisse Aldrovandi, parlando delle numerose opere inedite ch'egli lasciava, enumerò fra di esse alcuni volumi che trattano di « *Giologia* ovvero de *Fossilibus*, di *Botanologia* e *Zoologia* ».

Ora a me non consta, finora, che altri abbia adoperato il vocabolo *geologia* prima dello scienziato bolognese, nè che da alcuno sia stata riconosciuta tale priorità all'Aldrovandi.

Il quale Aldrovandi, poi, nelle molteplici peregrinazioni della sua avventurosa giovinezza, capitò anche a Brescia, e qui stette alcun tempo. Qui egli venne mandato dalla famiglia, perchè s'iniziasse nei traffici commerciali, e però allogato presso un ricchissimo negoziante, con onorevole stipendio. Narra il Fantuzzi ch'egli ben presto si facesse conoscere pel suo talento, sì « che gli altri mercatanti si servivano dell'opera d'Ulisse ne' più gravi conteggi e ne' più intralciati bilanci ».

pag. 332); ma, per quanto l'abbia ricercato, io non lo vidi mai, nè constami sia ricordato fra le opere di Filippo Cluwer; all'uopo consultai anche il Meursius (*Athenae batavae*) ed il Niceron (*Mémoires pour servir à l'histoire des hommes illustres*, etc.). Nel 1619 il Cluwer pubblicò la sua *Sicilia antiqua*, in cui dedicò uno speciale capitolo all'Etna.

(1) *Memorie della vita di Ulisse Aldrovandi*, ecc. (Bologna, 1774).

E chissà che l'Aldrovandi non abbia cominciato in Brescia ad innamorarsi di quegli studî della natura, ne' quali doveva poi volare come aquila? Certo l'ambiente bresciano era adattissimo a risvegliare in un giovane d'ingegno e di ferrea volontà le tendenze naturalistiche, sia per le naturali bellezze della regione tra cui s'eleva questa antica e forte città, sia per il culto vivo e profondo che in Brescia ognora si ebbe per le speculazioni e per le ricerche di storia naturale.

* * *

Ieri il nostro presidente ha evocato con felice parola, e tra i nostri più vivi applausi, i grandi meriti patriottici di questa città che ci ospita, ed ha tratteggiato stupendamente un quadro della geologia bresciana e de' suoi più benemeriti illustratori nel secolo decimonono. Io vi dirò adesso che Brescia ed i suoi figli tengono un posto onorevolissimo, così nella storia degli eroismi con cui fu precorsa, fatta e cementata l'unità italiana, come nella storia dei tentativi e delle speculazioni, da cui ebbero corpo la filosofia naturale e le sue speciali diramazioni, la geologia compresa. Brescia ha non poche e brillanti benemerenze all'occhio di chi conosca lo sviluppo delle scienze naturali in Italia, dalla Rinascenza in su.

Ha osservato il Brocchi, che fra queste mura esercitò il suo genio e la sua erudizione: « Quando nelle Università d'Italia si stipendiavano professori per interpretare Dante, che si ha sempre avuto la curiosità d'intendere; quando pubblicamente si commentavano Aristotele e Platone, che s'intendevano probabilmente meno ancora di Dante, esisteva in Brescia una cattedra, dove si spiegava invece la *Storia naturale* di Plinio ». Questa notizia il Brocchi la desunse dal discorso premesso all'edizione pliniana del 1783; io vi aggiungerò che, fra i 17 incunaboli dell'opera immortale del naturalista comasco, due videro la luce qui in Brescia, e che nel quattrocento, oltre alla cattedra da cui spiegavasi Plinio, altre se ne istituirono per commentare gli scritti di filosofia naturale dello Stagirita, quelli di botanica e mineralogia di Teofrasto e quelli di zoologia di Eliano.

Ed umanisti e medici bresciani dei secoli XV e XVI contribuirono assai al rinascere delle scienze naturali, aiutandone i cultori a rintracciare, tradurre e commentare i testi antichi sulle virtù e sui caratteri delle piante e delle pietre. Girolamo Donzellini, profondo in greco, fu amico del botanico Mattioli e gli prestò valida mano nel volgarizzamento di Dioscoride: ed Antonio Pasini, altro grecista di polso, esaminò criticamente quelle versioni. Luigi Mondella, che, oltre il greco, conosceva l'arabo e l'ebraico, s'occupò di pietre preziose e richiamò i contemporanei, infatuati della letteratura araba, composta di plagi e traduzioni infedeli, alle fonti genuine di Ippocrate e di Galeno [1].

E fra i medici bresciani della Rinascenza ricorderò anche Francesco Cavalli, citato dal Redi, che sullo scorcio del quattrocento scrisse d'entomologia e d'erpetologia, specie delle vipere [2]. Così il gusto per le discipline naturali fu qui efficacemente propagato da tanti fra i valentissimi seguaci della scienza medica, che Brescia contò e molti dei quali fornì in ogni tempo alle Università italiane. Ed i letterati altresì s'adoperarono al nobile fine, dal dotto filologo e poeta virgiliano del cinquecento, Publio Fontana, che s'innamorò della botanica e fecesi un giardino di rarità vegetali, a Cesare Arici, che cantò il *Corallo* e l'*Origine delle Fonti*.

Or tutto ciò, o colleghi, è testimonianza della vera intellettualità di questo nobile centro lombardo, che fu sentinella avanzata della scienza prima di attingere alle più luminose vette del patriottismo; che vide, ai piedi del Cidneo, rifulgere benefica, in tempi ignoranti, la fiaccola della scienza, e lampeggiare vittoriosa, in tempi di servaggio, la spada della libertà! Onde a ragione questi antichi padri, accanto al bronzo divino della *Vit-*

[1] Pasini, *Annotazioni ed emendamenti sulla traduzione del Mattioli de' cinque libri della materia medicinale di Dioscoride* (Bergamo 1593 e 1600). *Correzioni sul libro d'Ippocrate dell'aria, dell'acqua e dei luoghi* (1574). — Mondella, *Annotationes in Antonii Musae Brassavolae simplicium medicamentorum examen* (Basilea 1538 e 1543). *Epistolae medicinales* (1538, 1543, 1549, 1556).

[2] *De animali theriacam ingrediente.* Nelle Opere di Bartolomeo Montagnana (Venezia, 1497) e nei Consulti di Antonio Germisone (*ivi*, 1503).

toria alata, avevano alzato statue e marmi votivi a Nottulio, la deità topica che simboleggiava il pensiero.

E l'antica tradizione naturalistica fu qui ripresa, allorquando, caduta la Repubblica veneta, il governo provvisorio, che ne prese il posto, istituì in Brescia un ginnasio, con una cattedra di storia naturale, vôlta più specialmente allo insegnamento della mineralogia e della geologia. E fu chiamato a coprirla Giovanni Martinenghi, che aveva studiato a Pavia, a Schemnitz ed a Freiberg, nella qual ultima città fu assiduo alle lezioni del celebre Werner, di cui doventò fido discepolo e delle cui teorie fu strenuo propugnatore.

Il Martinenghi inaugurò le sue lezioni ufficiali con un discorso preliminare sulla mineralogia ai 7 dicembre 1798 (1) e la sua fu la prima scuola Werneriana in Italia, cui tenne dietro quella di Napoli, quando il Ramondini — altro allievo del Werner, con Faicchio, Savarese, Melograni, Lippi e Tondi, spediti da quel governo, che già pensava ad una carta geologica de' suoi dominî, a perfezionarsi nei migliori centri d'Europa — salì la cattedra di mineralogia istituita nell'Università e da quella professò le cognizioni apprese dal maestro di Freiberg (2).

Ripiombati gli austriaci sulle bajonette russe, il ginnasio fu croaticamente soppresso, ed il Martinenghi tornò a Pavia. Vittoriosi nuovamente, con la spada del Bonaparte, i francesi, il pubblico ginnasio risorse, e si invitò alla cattedra ripristinata di storia naturale Alberto Fortis, uno dei geologi più in vista dell'epoca. Ma il Fortis, che trovavasi allora, e bene, a Parigi, non ac-

(1) *Discorso preliminare alle lezioni di Mineralogia recitato nella sala dél pub. Ginnasio di Brescia ai 7 Dicembre 1798 dal cittadino Gio. Martinenghi, professore di Storia naturale e di Botanica* (Brescia, 1798 e Pavia anno X rep. 1802). Il Martinenghi dedicò poi alla «Nazione Bresciana» la sua *Distribuzione ragionata del Museo Mineralogico dell'Università di Pavia* (Pavia, 1801).

(2) Il primo trattato italiano di mineralogia, completamente ispirato al sistema del Werner, fu pubblicato nel 1797 a Torino da Carlo Antonio Napione, ispettore delle miniere negli Stati sardi (*Elementi di Mineralogia esposti a norma delle più recenti osservazioni e scoperte*). Il Napione fu inviato con l'Azimonti a visitare le principali miniere dell'Europa e scuole annesse, e nel 1788 frequentò per parecchi mesi le lezioni del Werner a Freiberg.

cettò: venne in sua vece, proposto dall'Università di Padova, Giambattista Brocchi, che qui rimase dal 1801 al 1809, e qui meditò e scrisse lavori, nei quali fece tosto vedere, come si dice, l'unghia del leone ([1]).

Il soggiorno a Brescia di chi doventò poi uno dei luminari della geologia italiana è tutta una vita di lavoro assiduo, di ricerca profonda, di propaganda efficace. Le sue lezioni erano sempre onorate da numeroso e distinto uditorio. Questa Accademia lo accoglieva plaudente a suo membro e lo proclamava suo segretario perpetuo. E, oltre alla cattedra, gli venivano affidati l'ispezione ed il ristauramento dell'antico Orto botanico, manomesso e sterpato ([2]), nonchè la formale dimostrazione botanica agli alunni di farmacia e medicina, e la cura di allestire un Museo di Storia naturale. E a tutte queste gravi incombenze il Brocchi attese con solerzia pari all'ingegno, perlustrando attentamente queste floride vallate e queste montagne pittoresche, dovunque erborizzando, raccogliendo minerali, roccie e fossili, scandagliando miniere vecchie e nuove, analizzando prodotti d'ogni specie, decifrando antichi cimelî, facendo importanti continue scoperte. Così il Brocchi onorò altamente Brescia col suo soggiorno, e può considerarsi bresciano d'elezione; ma anche Brescia era per davvero degna di ospitarlo!

Nell'intervallo fra le cattedre pliniane e quella con cui s'iniziò il moderno insegnamento delle scienze geomineralogiche, tro-

([1]) Ecco i lavori *bresciani* del Brocchi: *Memoria Anatomica sull'occhio degli insetti,* 1802. — *Sopra il ferro spatico delle miniere di Valtrompia,* 1805 (edito solo nel 1872 a Brescia). — *Analisi Chimica di un acciaio di Valtellina,* 1808. — *Descrizione di una macchina inventata dal fu sig. Ab. Bartolomeo Maffei per trebbiare e sventare il grano,* 1808. — *Commentarj dell'Accademia di scienze, lettere, agricoltura ed arti del Dipartimento del Mella per l'anno MDCCCVIII.* — *Catalogo delle piante che si dispensano alla scuola di Botanica nel Liceo del Dipartimento del Mella,* 1808. — *Trattato mineralogico e chimico sulle miniere di ferro del Dipartimento del Mella,* ecc., 1808. Nel 1809 il Brocchi passò a Milano, nominato Ispettore del Consiglio delle Miniere.

([2]) Già il Martinenghi s'era adoprato a formare l'Orto, ed in nove mesi vi raccolse più di 1200 piante. Così afferma il Martinenghi stesso nella prefazione al *Colpo d'occhio al metodo che si deve tenere negli studi mineralogici* (Pavia, 1802).

viamo che Brescia diede vita ad associazioni di studiosi dirette appunto allo studio dei fenomeni naturali. Anche qui, come nelle altre città italiane, nacquero, con nomi svariati e spesso stravaganti (*Vertunni*, *Occulti*, *Assidui*, *Rapiti*, *Erranti*, *Sollevati*, *Leali*), le accademie letterarie, che finivano con vuote cicalate e ridevoli smaneerie, coi delirî pindarici, che deliziarono il seicento — il qual secolo se fu nullo per le belle lettere, fu però grande per le scienze — o con le arcadiche pastorellerie, con cui bamboleggiò il settecento; ma qui, in pari tempo, costituivasi una accademia con intendimenti scientifici, detta dei *Filoesotici della natura e dell'arte*.

Ben io so, con voi, che, prima di questa, altre accademie dirette alle investigazioni di fisica e storia naturale erano già sorte altrove (e ricordo, fra le italiane, la *Telesiana* di Cosenza, quella dei *Secreti della natura* e più tardi degli *Investiganti* a Napoli, dei *Lincei* a Roma, del *Cimento* a Firenze, della *Traccia* e poi *Filosofica* a Bologna, e, fra le straniere, la *Società reale* di Londra, dei *Curiosi della Natura* in Germania, e le Accademie scientifiche di Parigi e Copenaghen); ciò nullameno l'aver dato qui così presto esistenza alla *Nuova atlantide* ideata da Bacone è gloria fulgida ed invidiata.

Ma prima ancora dei *Filoesotici*, il genio bresciano aveva già prodotta un'accademia di stampo greco, nella quale, pur lasciando larga parte alle lettere, si cominciò a trattare di scienze; e questa si costituì a Rezzato, a due passi da Brescia, verso la metà del cinquecento. Ne fu generoso ed intelligente mecenate Giacomo Chizzola, uomo ricco di quattrini e di studî (il che piuttosto raramente si verifica); e venne onorata dalla presenza di Nicolò Tartaglia, che nel 1548 vi fu chiamato ad esporre la geometria euclidea. Rezzato pertanto la vince su tutti i paesi or ricordati, giacchè le accademie stesse del Telesio e del Della Porta non sorsero che nella seconda metà del secolo XVI, e la *Platonica* di Firenze e l'Accademia di Padova (1520) non ebbero vero carattere di scienza sperimentale.

L'« Academia Philoexoticorum naturae et artis » fu fondata nel 1686 — contemporaneamente a quelle dei *Fisicomatematici* a Roma e degli *Aletofili* a Verona — e ne fu anima il rinomato enciclopedico Francesco dei conti Terzi Lana; pubblicò

un volume di Atti relativi a questioni di fisica e di storia naturale [1]; ma con la morte del suo ispiratore s'affievolì e cessò. I superstiti continuarono a radunarsi in casa del medico Bernardino Boni a fare esperienze di fisica e di chimica. Nel frattempo anche la botanica coltivavasi a Brescia; quando nel 1736 il fiorentino Micheli fece qui una visita, vi trovò due buoni Orti botanici, o, come dicevansi allora, « Giardini de' semplici », uno annesso allo Spedale maggiore, l'altro de' Padri Cappuccini, custodito da fra Giambattista da Desenzano; ed il Lalande, che fu a Brescia nel 1766, vi ammirò l'Orto botanico di Vincenzo Averoldi, incominciato vent'anni prima e ricco di piante esotiche. Il medico Francesco Roncalli studiava la flora bresciana, e ne redigeva un catalogo di circa 500 specie, inserito nella sua *Medicina Europae* (1743).

L'antica Accademia risorse a nuova vita — per iniziativa di alcuni attivi studiosi, specialmente di Federico Sanvitali e di Cristoforo Pilati — nella primavera del 1760, e prese il nome di *Accademia di Fisica sperimentale e di Storia naturale.* Già nell'accademia privata, che il conte Mazzuchelli aveva istituita nel 1738 in casa sua e che durò venticinque anni, si erano discussi problemi di fisica e storia naturale: ma la nuova si stabilì sovra una base prettamente scientifica. Si divisero in tre classi le materie che formavano oggetto delle esperienze e delle discussioni fra i soci: una prima classe abbracciante la Meccanica, l'Idrostatica, l'Areometria e l'Idraulica; una seconda per le esperienze elettriche e magnetiche, della luce e del suono e della Meteorologia in genere; ed una terza della Istoria naturale, specie ne' suoi rapporti con l'Agricoltura, della Geografia, della Nautica, della Astronomia e della Architettura civile e militare.

Il Pilati ne fu un segretario intelligentissimo, pieno di buona volontà e di arditi progetti: fra gli altri caldeggiò e favorì quello di un Museo delle produzioni naturali del Bresciano. Egli scrisse il *Saggio di Storia naturale bresciana,* di cui uscì per le stampe solo un primo volume nel 1769, e raccolse i ma-

[1] *Acta novae Academiae philoexoticorum naturae et artis, celsissimo principi J. Fran. Gonzaga dicata.* Brixiae 1687, in-8°.

teriali per tale lavoro, in un a quelli pel Museo, percorrendo continuamente la regione con escursioni soventi faticose e lunghe. Lo si può quindi considerare un precursore locale dell'alpinismo (in che fu vero geologo, poichè alpinismo e geologia vanno a braccietto); desideroso di raccogliere minerali e fossili d'ogni maniera, tormentò le Prealpi cenomani in tutti i sensi, e salì sovra cime allora vergini; egli stesso racconta d'aver più volte dormito alla bella stella, contro una pietra qualsiasi, per essere pronto l'indomani a spingersi sulle «montagne più alpine e nevose».

Accanto alla nuova Accademia altre sorsero per trattare più direttamente qualche materia, e così formaronsi un'Accademia di agricoltura ed una di architettura. Ma è chiaro che in una piccola città difficilmente potevano sussistere tante associazioni separate, ammenochè tutti gli aderenti dell'una partecipassero anche alle restanti. D'altra parte si era allora in un periodo di continuate applicazioni a favore della agricoltura (che forma la ricchezza di questi piani fiorenti, ed ebbe qui cultori esimî, come il cinquecentista Agostino Gallo) cosicchè si finì per addivenire ad un'unica Accademia detta di *Scienze e d'Agricoltura*. E questa terminò col nuovo stato di cose portato nel 1797 dai Francesi, cedendo il campo al ginnasio, di cui già dissi, ed all'*Accademia di scienze, lettere, agricoltura ed arti del dipartimento del Mella*, che fu fondata nel 1800, e dal 1810 in avanti assunse la classica denominazione di *Ateneo*, proprio l'*Ateneo* nella cui aula magna siamo ora radunati.

* * *

Vedete dunque, onorevoli colleghi, che a Brescia noi ci troviamo fra gloriose antiche memorie attinentisi ai progressi storici della filosofia naturale e della geologia. E di speculazioni geologiche e mineralogiche si occuparono financo quei bresciani valenti, che ad altre discipline diedero il forte, equilibrato ingegno. Il celebre Nicolò Tartaglia, che levò nelle matematiche così chiaro nome, si prese interesse dei minerali ond'è doviziosa questa contrada, ed aveva progettato di trattare, nella sua *Scienza nuova*, pur troppo rimasta inadempiuta, della natura e

della origine dei minerali stessi (1). La dinamica terrestre ebbe in Benedetto Castelli, l'allievo del Galilei, il legislatore delle acque, un profondo interprete, chè il sapere di questo benedettino fu assai vasto e si allargò a più rami della fisica e della filosofia naturale, compresa la botanica, per lo studio della quale egli curò la piantagione di specie rare e forastiere.

E perfino nei delirî degli alchimisti, che anche qui a Brescia e nel territorio ebbero il rispettivo tempo di fioritura, troviamo — ove si frughi nella congerie delle dottrine indigeste e fantasiose, e si legga sotto il velame della forma stranissima — notizie interessanti e giudiziosi accenni intorno a roccie ed a minerali. Qualche collega malinconico si metterebbe di buon umore se io sfogliassi qui alcune pagine della *Esposizione di Geber* o del *Legno della vita*, dialoghi di Giovanni Braceschi d'Orzinuovi, stampati più volte anche in latino (2); o della *Meteoria, over discorso intorno alle impressioni imperfette, humide, secche e miste così in alto come nelle viscere della terra generate*, di Bartolomeo Arnigio, pubblicata in Brescia nel 1568; o *Della tramutazione metallica, sogni tre* di Giambattista Nazari, editi in Brescia nel 1572 e 1599, o del trattatello: *La pietra filosofale* di Fabio Gliscenti, di Vestone, apparso a Venezia nel 1600 (3), in calce alla *Athanatophilia.*

(1) Della *Scienza nuova* mancano i due ultimi libri, i quali dovevano trattare di chimica applicata alla fabbricazione della polvere e dei fuochi d'artifizio e di mineralogia e metallurgia intorno alla escavazione e lavorazione del ferro ed altri metalli.

(2) *La Esposizione di Geber filosofo, nella quale si dichiarano molti nobilissimi secreti della natura* (Venezia, 1544, 1551, 1562, in-12°). *Legno della vita, nel quale si dichiara qual fosse la medicina per la quale li primi padri vivevano novecento anni* (Roma, 1542, in-8°). Quest'ultimo trattato è anche in calce alle edizioni del primo. Entrambi furono tradotti in latino col titolo: *De Alchemia dialogi duo* (Lione, 1548, in-8°, Amburgo, 1673, in-8°). Vennero poi inseriti nella collezione alchimistica fatta dal bergamasco Grataroli (*Vera alchem. doctr.* Basilea, 1561, in fol., 1562, due vol. in-8°; *Alchemiae, quam vocant, artisque metallicae doctrina, etc.* Basilea, 1672, 2 vol. in-12°), nella *Bibliotheca chemica* del Manget, vol. I, e nel *Ginaeceum chimicum* (Leida, 1679).

(3) Tradotto in latino da Lorenzo Strauff e pubblicato a Giessen nel 1671.

Eppure — a parte la celebrità che questi scrittori bresciani trascendentali ebbero a' giorni loro — io vi posso garantire che, fra le tante cose strampalate, ne dissero anche delle buone, e tali che uno storico dell'evoluzione delle dottrine geologiche non deve affatto trascurare. L'Arnigio, per esempio, parla di terremoti con bastevole giudizio, attribuendoli alle acque calde nell'interno del globo, le quali, trasformandosi in vapore, cercano uno sfogo, e, non trovandolo, scuotono più o meno violentemente la terra.

D'altronde anche gli errori — e forse più gli errori delle cose indovinate — sono stati strumenti poderosi del progresso scientifico, perchè da uno sbaglio possono rampollare molti preziosi insegnamenti, che adducono ad inattesi splendidi risultati; mentre una scoperta talora non spiega nulla più in là del suo peculiare valore. In fatto di scienze naturali può dirsi che l'errore serve quasi sempre di scorta per trovare la verità, e la storia è lì a provarci che la verità scientifica si è aperta la strada, con grande fatica, tra una fitta e rinnovantesi siepe di aberrazioni.

Bene ha sentenziato il Monti nel discorso testè ricordato: «Nella storia dello spirito umano e de' suoi progressi tutto è prezioso. Gli stessi delirî sono splendidi monumenti d'ingegno, sono fonti di maraviglia, e i sogni dell'immaginazione vagliono qualche volta più che le veglie della ragione». Per questi motivi lo storiografo della geologia deve tenere in debito conto anche quel libro, infarcito di aberrazioni paleontologiche, che stampò in Brescia, l'anno 1655, Vincenzo Maria Cimarelli col titolo di *Resoluzioni filosofiche*, cui seguirono, sette anni più tardi, le *Aggiunte*. E sì che in quel libro si leggono cose strabilianti, come questa: la forma dei cristalli è dovuta all'influenza di quelle stelle, che hanno sopra di essi diretto dominio, e singolarmente della luna, che n'è la dominatrice!

Due altri bresciani, scrivendo dei fasti del loro paese, non trascurarono le ricchezze mineralogiche di queste vallate: Elia Cavriolo, nelle *Istorie bresciane* che furono qui stampate la prima volta nel 1585, ed Ottavio Rossi nelle *Memorie bresciane* edite nel 1693. Ed il già citato medico Francesco Roncalli, l'illustratore delle acque e delle piante bresciane, si spinse nel territorio della mia Lecco a studiarvi il fiume Caldone, le cui linfe, a

quanto dicono gli storici, erano una volta calde (donde forse il nome) e per lungo tempo furono ritenute ricche di prerogative medicinali (¹).

* * *

La storia della scienza ci dimostra una relazione strettissima fra la costituzione geologica di una data regione e le ipotesi, le teorie, i sistemi e le semplici opinioni, che in essa nacquero od ebbero la prevalenza. Così è avvenuto di Brescia. In questi paraggi abbondano le miniere, specialmente di ferro, e le cave di materiali svariati atti all'edilizia ed alla ornamentazione: e però gli studî naturalistici che qui ebbero maggior voga furono di mineralogia e di litologia, e fra questi prevalsero le indagini e le speculazioni riguardo al ferro.

Ecco perchè la repubblica veneta stipendiò talvolta appositi mineralogisti per la sovraintendenza delle miniere ferriere bresciane — tra cui, intorno al 1670-80 Marco Antonio Castagna, citato dal Lana, come vedremo, e dal Becher (²); perchè qui fu allestita una cattedra in prevalenza mineralogica; perchè il Brocchi dettò nel 1808 quel suo magistrale *Trattato mineralogico e chimico sulle miniere di ferro del dipartimento del Mella, con l'esposizione della costituzione fisica delle montagne metallifere della Val Trompia;* perchè questo Ateneo nel 1811 propose onorifico premio a quello fra i dotti d'Italia che meglio avesse svolto il tema: *Quale fu la maniera con cui gli antichi coltivarono le miniere; e se dai loro documenti noi possiamo trarre qualche vantaggio per la coltura delle nostre.* A tale concorso nessun italiano prese parte; ma vi fu un tedesco, il professore Giacomo Bethe di Clausthal (Vestfalia), che — senza aspirare al premio, perchè in lui non erano tutte le condizioni volute dal programma — scrisse sull'argomento una dissertazione latina: *De antiquitatis re metallica commentatio*, e la spedì all'Ateneo, che ne deliberò la stampa ne' suoi atti.

(¹) *De aquis mineralibus Coldoni ad oppidum Leuci in Agro mediolanensi* (Brescia, Ricciardi, 1724).

(²) *Minera arenaria perpetua* (Londra, 1680).

Due bresciani hanno, sovra gli altri, il merito di aver primi affrontato argomenti difficili di mineralogia e di cristallografia e d'aver proposto spiegazioni, che più tardi formarono il vanto d'altri naturalisti e contribuirono potentemente al progresso della scienza. Sono questi: il già ricordato Francesco Lana e Giambattista Mazini; ma i loro nomi chiarissimi tuttavia si cercherebbero invano in ciò che venne sinora stampato sulla storia della mineralogia in genere e della cristallografia in ispecie. Solo il Brocchi ha accennato alle loro opinioni geomineralogiche nel suo studio sulle miniere bresciane, testè elogiato, e, sulla fede di lui, ne ricordò i nomi anche il Pilla. Il Brocchi medesimo, esumando le congetture del Lana sulla formazione dei filoni e mettendole a raffronto con la ipotesi del Patrin, osservava: « Sarebbe inutile svolgere gli antichi libri per ripescare sistemi che sono stati dimenticati, o che non hanno mai incontrato fortuna, quando non avesse ciò per oggetto che una sterile erudizione; ma se questi sistemi medesimi sono stati riprodotti dopo una serie di anni, ed in tempi che si reputano più illuminati, è questa una circostanza che interessa allora la storia della scienza ».

Splendido tipo di naturalista e di fisico, di matematico e di meccanico, quel Lana, nato a Brescia il 13 dicembre 1631 e mortovi il 26 febbraio 1687! Se fossero attendibili le fantasie frenologiche, bisognerebbe dire che quel vero curioso della natura avesse sviluppatissimo il bernoccolo della scoperta e dell'invenzione. E che belle, interessanti, originali scoperte ed invenzioni egli ha fatto, nelle sue irrequiete peregrinazioni lungo l'Italia, attraverso le scuole ed i musei più reputati dell'epoca, nella sua ardente passione di oculato osservatore e di sagace sperimentatore! Benchè non immune dai difetti del tempo e partigiano di certe teorie stravaganti, pure egli fu per verità degno figlio del secolo di Galileo. Inventò macchine e strumenti d'ogni sorta; precorse Montgolfier con la sua nave volante e costruì quel seminatore, che poi doveva rendere così chiari i nomi dell'inglese Tull e del francese Duhamel. Ma troppo lunga e varia è la lista de' suoi ritrovati, perchè io possa qui snocciolarvela intera: e questi sarebbero ancor più numerosi, ove la salute gli fosse stata più propizia e la vita meno breve.

A me preme solo il dirvi che il Lana anche nelle scienze geomineralogiche lasciò orma non effimera; ch'egli, in epoca in cui sembrava follia il solo pensarvi, viaggiò per le montagne bresciane e bergamasche, e, colpito alla vista de' cristalli svariati che raccolse, tentò col nitro e con altri sali d'imitare i prodotti della natura, voglioso di scoprire il segreto delle cristallizzazioni e precorrendo così i campioni moderni della geologia sperimentale e della mineralogia sintetica, i Daubrée, i Fouqué, i Lévy, ecc., del secolo XIX. E dai tentativi di laboratorio assurgendo a speculazioni teoretiche, egli concepì una ipotesi intorno alla genesi dei cristalli molto simile a quella che, oltre mezzo secolo più tardi, professò Carlo Linneo.

I miei colleghi certo conoscono la ipotesi cristallogenica del Linneo. Veramente questi non trattò l'argomento *ex professo:* concentrò in poche righe la sua teoria nel *Systema naturae* e poi, come soleva fare, la diede a svolgere, per tesi dottorale, ad un suo allievo: Martino Kähler. Ed il Kähler sviluppò a dovere le idee del maestro; la sua dissertazione: *Specimen de crystallorum generatione* fu pubblicata nel 1747 ad Upsala, e poi venne inserita nel primo dei dieci volumi di quelle celebri *Amoenitates academicae*, nelle quali Linneo raccolse le migliori tesi di laurea de' suoi scolari, da lui ispirate e rivedute [1].

Nel *Systema naturae* — opera classica, rimaneggiata per ben tredici edizioni consecutive, con varianti ed aggiunte continue — Carlo Linneo, con lo stile conciso, che il Brocchi chiamò « aria franca e dogmatica », così scrisse: « *Figura omnis polyedra in Regno lapideo (exceptis Petrificatis) a salibus; Salia Crystallisationis unica caussa; salia agunt tantummodo soluta, ergo in fluido. Lapides Crystalli dicti a Quartzo et Spato solum figura differunt. Crystalli omnes in fluido natae sunt. Figura Crystallorum cum Natro aut Nitro eadem; ergo Crystalli lapides compositi per Salia. Confirmant haec matrix, locus, color, pelluciditas, proprietates, figura, species, urina, tartarus, stalactites* ». Ed il Kähler raccolse nella sua tesi i fatti prin-

[1] Trad. in tedesco: M. Kähler's, *Abhandlung von Erzeugung der Krystalle* (Graz, 1771). Anche in: Carl Linné's, *auserlef. Abhandlungen*, II, Nr. 4 e: *Mineralog. Belustigung*, I, pag. 331-336.

cipali a dimostrazione di questi enunciati, che costituiscono la base del sistema mineralogico linneano; e divise tutti i cristalli conosciuti in quattro classi: *salini*, il cui precipuo carattere è d'essere solubili nell'acqua; *pietrosi*, spesso trasparenti e non fumanti al fuoco; *piritosi*, che emanano un fumo sgradevole esposti al fuoco, e *metallici*, che fondono al fuoco.

Il Linneo era venuto in quest'ordine di idee — come osservò l'Haüy [1] — di fronte all'identità di forme geometriche che affettano sostanze di natura assai differente, cosa che non poteva a meno di colpire gli osservatori, in un'epoca in cui lo studio dei cristalli era appena in sul nascere. Così egli pensò che i sali — *natrum, nitrum, muria, alumen* e *vitriolum* — dovessero venire considerati come i soli generatori della cristallizzazione; che l'unione del tal sale con la tale specie di pietra fosse in certo qual modo una fecondazione, la quale comunicasse alla pietra la facoltà di cristallizzare nella forma peculiare al sale, che faceva la funzione di principio fecondante. Il diamante, per esempio, era una specie d'allume, poichè cristallizza come questo sale, e portava il nome di *alumen adamas*. In tal modo il Linneo credeva di trovare anche nel regno minerale la base del sistema sessuale, così ingegnosamente applicato alla botanica, come il Tournefort ed il Baglivi avevano immaginato, davanti alle dendriti, alle stalattiti ramificate e ad altre numerose forme arborizzanti, che le pietre vegetassero a guisa delle piante.

La cristallogenesi linneana fu poi abbracciata e difesa dal Romé Delisle, lo stesso che diede le fondamenta geometriche alla scienza dei cristalli; ed invero, nel suo *Essai de cristallographie*, pubblicato nel 1772, egli s'esprime così: « *La cristallisation est si essentielle aux sels, qu'on doit regarder ces corps comme le principe de toutes les formes angulaires et polyèdres qui se présentent dans les autres substances du regne minéral. Quelque variées que soient ces formes, il y a tant d'analogie entre celles des uns et celles des autres, qu'on ne peut raisonnablement douter que les sels n'aient déterminé les parties pier-*

(1) *Traité de minéralogie*. 4 vol. con atlante (1ª ediz. Parigi 1801, II. id. 1822).

reuses, pyriteuses et métalliques à prendre telle ou telle figure qui est propre à ces sels. Plus on fera de progrès dans la connoissance des causes naturelles, plus on reconnoîtra la vérité de ce principe, dont plusieurs grands Naturalistes, et entr'autres M. le Chevalier Von-Linné, ont déjà fait la base de leur système lapidaire. C'est en marchant sur les traces de cet homme célèbre que je suis parvenu à trouver de nouveaux rapports entre les différens Cristaux que nous connoissions, et quelques autres qui n'avoient point encore été décrits ».

Or bene: lo stesso concetto linneano — sviluppato dal Kähler e dal Romé Delisle, ed accettato, come notò quest' ultimo, da molti grandi naturalisti — secondo cui i cristalli sono corpi che debbono la loro figura ad un principio salino, fu abbozzato dal Lana in alcuni passi della sua grandiosa opera *Magisterium naturae et artis,* che doveva riuscire composta di nove volumi, ma della quale solo due apparvero a Brescia vivente l'autore (1684 e 86); un terzo uscì, postumo, a Parma nel 1692, e gli altri non videro nè la fine nè la luce (1).

È un trattato enciclopedico, come la *Magia* dello Schott, nel quale sono svolti problemi di fisica, di meccanica, di chimica, di

(1) Il Lana fece precedere la sua opera principale da una specie di sommario: *Prodromo – ovvero Saggio di alcune inventioni nuove, premesso all'Arte maestra, opera che prepara il padre Lana* (Brescia, Rizzardi, 1670). Notevole in questo volume è la descrizione della nave volante, la quale descrizione fu ristampata allorquando le novità dell'areostatica destarono l'ammirazione universale (Lana F., *Nuovo metodo per poter viaggiare in aria dentro una barca sostenuta da globi volanti,* Roma, 1784). Del Lana, per queste sue menzioni e scoperte di chimica e di fisica, s'occuparono le riviste dell'epoca e gli storiografi delle scienze; vedi: *Giornale dei letterati di Roma* (28 settembre 1672, pag. 137); *Journal des savans* (9 luglio 1685, n. XXI); *Acta eruditorum* di Lipsia (anno 1685, p. 31; 1688, p. 35); *Nuova Mandelliana Raccolta d'opusc. scientif.* (t. XI, pag. 77 e segg.); Baumgarten, *Nachr.* (t. VIII, pag. 236 e segg.); Fischer, *Geschichte der Physik* (t. II, pag. 471); Murhard, *Gesch. d. Phys.* (t. I, pag. 30); Hoefer, *Histoire de la Chimie* (t. II, pag. 283); Libes, *Histoire philosophique des progrès de la physique* (t. II, pag. 246); Faujas, *Description des experiences de la machine aerostatique de M. Montgolfier,* tav. IX; *Nuova raccolta di opuscoli,* tomo XL; *Journal de Paris* (15 marzo e 4 aprile 1782), ecc., per non parlare delle storie letterarie e scientifiche del secolo XIX.

botanica e di mineralogia. Ivi si parla dei perfetti cristalli di quarzo che abbondano al Monte Palosso in Val Lumezzane, sciolti e completi entro una terra ocracea, e, notando il Lana come siffatti cristalli abbiano la forma esagona propria delle cristallizzazioni del nitro, venne alla conclusione che il quarzo deve al nitro la sua forma cristallina. Generalizzando il principio, affermò che le sostanze saline sono la causa efficiente della cristallizzazione degli altri minerali, i quali si plasmerebbero sul modello di quelle; e ne trasse il corollario che, una volta conosciuta la forma di un cristallo, si può stabilire quale sia il sale che su di essa ha influito.

Ecco le sue parole: *Sales sunt veluti bases et fundamenta aliarum configurationum. Hinc patet quod dicendum sit de configuratione multorum mineralium, siquidem... cum ad eorum compositionem concurrant simul mixta diversorum salium genera, consequenter participare debent eorumdem figuras*, etc. (tom. III, lib. 13, cap. 2). *Ex determinata naturali gemmarum figura licet arguere cujusnam generis sit spiritus salinus, qui concurrit ad earum coagulationem* (tom. II, lib. 4, cap. 3). Proprio, come vedete, i capisaldi della cristallogenesi adottata dalla scuola di Linneo!

Nè basta. Ancora il Linneo nel suo *Systema naturae*, a proposito del cristallo di monte, scriveva: « *Natum ex aqua aetherea, nitro fertili, in cryptis lapidosis diu retenta et quiesciente; unde a loci frigiditate subcrystallisat atomos innatantes terrestres, inde pelluciditas. Rarissimus quod aquae guttulae scatet* ». Ed altresì questa congettura, molto tempo prima che dal celebre naturalista svedese, venne avanzata dal nostro Lana.

Nel *Giornale veneto dei letterati* dell'anno 1671 era apparso un articolo di Marc'Antonio Castagna intorno alla formazione dei cristalli di quarzo: ciò diede occasione al Lana di emettere le proprie idee al riguardo, con una nota al diario medesimo: *Censura alla osservatione del signor M. Antonio Castagna circa la formatione dei cristallini* (XI, 20 aprile 1672, pag. 86-87). E questa nota fu subito riprodotta nelle *Philosophical Transactions* di Londra (n° 83, 20 maggio 1672, pag. 4068) col titolo: *Reflections made by P. Francisco Lana S. J. upon an Observation of Signor M. Antonio Castagna, super intendent*

of some mines in Italy, concerning the formation of Crystals: English'd out the XI Venetian Giornale de' letterati [1].

In essa il Lana raccontava d'aver visitato nel mese di settembre (1671) la Val Sabbia e d'essersi fermato ad un luogo chiamato *Le Mezzane,* ove sapeva già che i quarzi si « producevano » per fare le necessarie osservazioni in proposito. Egli notò che i cristalli si rinvenivano solo in certe piccole aree affatto sterili: che giammai se ne trovarono sui prati, e nemmeno collo strapparne a bella posta le erbe; per cui concluse che la sterilità di quelle aree era dovuta a vapori nitrosi, che colà sfuggivano alla terra e durante la notte coagulavano la rugiada, formandone cristallini con la forma geometrica propria del nitro. Aggiunse d'aver appunto trovato in quei terreni certi grani di un sale somigliante al nitro per sapore e figura, e confermò la sua ipotesi citando i cristalli esagoni della neve, che si formerebbero anch'essi sotto l'influenza dei vapori nitrosi, alla stessa guisa, diceva, che il vapore o le esalazioni del piombo coagulano l'argento vivo.

L'identica congettura è confermata nel *Magisterium* con le parole: *Ros ipse in aliquibus montibus coagulatur supra terrae superficiem, adeo ut ex illo pellucidae, licet parvae chrystalli sexangularis prismatis formam referentes, generentur, quae duritie haud cedunt crystallo rupeae, cum etiam ignem excitent, dum chalybe percutiuntur. Huius rei historiam alibi narrabo testis ipse oculatus, una cum pluribus circumstantiis, quae accuratam, merentur philosophorum animadversionem* (tomo II, lib. IV, pag. 104).... *Ex intimis terrae illius visceribus purissima ni-*

[1] Negli *Abridgement* la nota del Lana fu riassunta da Gio. Lowthorp (tom. II, pag. 465) il quale fece in tre volumi i compendî delle *Transactions* dal principio (1665) fino al 1700. Di quèsto lavoro del Lowthorp fu stampato un saggio di traduzione italiana; ma non vi è compresa la nota del Lana, che solo figura nell'indice generale (*Saggio delle Transazioni filosofiche della Società Regia compendiata da Giovanni Lowthorp*. Napoli, Moscheni, 1729).

L'articolo del Castagna era così intitolato: *Osservatione del signor Marc'Antonio Castagna, Sovraintendente Generale alle Miniere, come di un sottilissimo vapore si generino fuori dell'utero della terra in momentaneo tempo le Iridi, specie di gemme delle più inferiori, con che si viene a dimostrare che la Natura nel gran Regno Minerale opera ancora in un istante, il che non credettero gli antichi nè i moderni Filosofi.*

trosa corpuscola continuo effluere, quorum proprium est humorem aqueum coagulare (tomo II, lib. IV, pag. 126).

Ed in un frammento di *Storia naturale del Bresciano*, che il Lana scrisse poco prima di morire e lasciò inedito fra le sue carte — e che il Pilati nel 1769 trasse alla luce (1), volgendolo dal latino in lingua nostra — ci sono tre pagine dedicate alla spiegazione del come si producano i quarzi di Val Lumezzane, ed all'esposizione delle varie esperienze fatte dall'autore per verificare la verità della sua congettura. Tali quarzi, sono « procreati dalla rappresa notturna rugiada;..... quando il cielo sereno nelle stagioni principalmente della primavera e dell'estate lasci cadere in quelle sterili zolle l'umore rugiadoso dell'aria, in una sola notte o forse in un solo momento di tempo, le gocciole di celeste rugiada vengono a formare questi lucidissimi parti, in tutto somiglianti al diamante, dotati di una particolare figura, cioè esagonale e che nei due estremi va a finire in una piramide similmente di sei faccie, lavorati con tale arte e sì politamente, che appena miglior lavoro potrebbesi aspettare dalla diligente industria di un perito artefice ». E la rugiada si rapprende così in virtù dell'esalazione nitrosa che sprigionasi dal più profondo seno del monte. Tale esalazione « feconda di certo spirito seminale l'umor rugiadoso, che è a guisa di seme, e gli comparte per una certa generatrice virtù la figura esagonale e piramidale dopo di averlo coll'acidità sua coagulato, particolarmente essendo oramai noto che le concrezioni nitrose sempre mostrano agli occhi nostri la figura di un prisma o di una piramide esangolare » (2).

Ora voi potrete ridere, onorevoli colleghi, di queste inammissibili ipotesi, che la scienza moderna ha completamente

(1) *Saggio di storia naturale bresciana*, pag. 13 e seg.

(2) Della origine del quarzo ragionarono gli antichi, i quali sostennero che il cristallo di monte, ossia la varietà purissima del quarzo, proveniva dal ghiaccio (Vedi in Gimma, *Fisica sotterranea*, I, 296). Sullo stesso argomento espose buone vedute il toscano Gio. Targioni-Tozzetti, che combattè la ipotesi linneana e d'altri autori che lo precedettero: fra questi non cita però il Lana (in varî punti delle sue celebri *Relazioni di viaggi* ecc.). Dieci anni dopo la ipotesi del Lana ci fu ancora chi sostenne quella del ghiaccio; così il Del Papa: *Della natura dell'umido e del secco* (Firenze, 1681, pag. 33).

distrutte: ma voi ammetterete meco che bisogna pur tenerne calcolo e fare anche su di esse le dovute questioni di priorità. Quantunque fallaci, siffatte congetture del Lana, riprodotte poi dal Linneo, sono state la spinta più efficace ad un maggiore esame delle cristallizzazioni: i naturalisti furono tratti a concentrare le loro ricerche, osservazioni ed esperienze su questi nobili prodotti del regno minerale; di fronte ai seguaci sorsero gli oppositori, e, gli uni per difendere, gli altri per impugnare, raccolsero fra tutti continui e svariati materiali che, meglio ponderati, confrontati e classificati, aprirono nuovi spiragli di luce, finchè vennero le matematiche, la fisica e la chimica a dare le basi sicure allo studio dei cristalli. Bene diceva cent'anni or sono il Delamétherie: « La minéralogie n'arrivera à sa perfection qu'à force de commettre des erreurs et de les corriger ». E però se il Linneo tiene il suo bravo posto nella storia della cristallografia, a maggior ragione deve assegnarsene uno anche al bresciano Francesco Lana e dare a lui parte del merito che l'Haüy non esitò ad attribuire al Linneo, quando lo proclamò fondatore della scienza dei cristalli.

E chissà che il Linneo non abbia avuto sentore delle ipotesi laniane? A quanto pare, nessuna notizia pervenne allo svedese delle speculazioni del bresciano, perchè nella memoria del Kähler, ove si citano Plinio, Salmasio in Solino, Boerhave, Henkel, Tournefort, e Scheuchzer, non si fa il nome del Lana. Ma è possibile che il Linneo non abbia compulsato pe' suoi studî le *Philosophical Transactions*? È possibile che uno scienziato dell'altezza sua, accingendosi alla grandiosa opera di sistemazione dei prodotti naturali e di riforma dei metodi fino allora usati, non abbia sentito il bisogno di ricorrere a quelle feconde miniere di notizie scientifiche, che sono gli atti della celebre Società reale di Londra? Nè vide egli mai, nell'ultimo ventennio della sua gloriosa carriera, la *Collection Académique* (1) con la quale

(1) *Collection Académique composée des Mémoires, Actes, etc. concernant l'Histoire naturelle et la botanique, etc.* (Digione e Parigi, 1757, tom. IV de la *Partie Étrangère* et I.er vol. de l'*Histoire naturelle séparée*). Ivi, a pag. 25, la nota del Lana apparsa sulle *Philosophical Transactions* è riportata per intero, tradotta in francese dal Larcher. Dalla

si dava ampia notizia degli articoli più importanti delle riviste e degli atti accademici, compresa la nota del Lana sui cristalli?

Può darsi benissimo che il Linneo non abbia conosciuto le idee del Lana, ed abbia pensato originalmente le sue: e, per verità, è avvenuto più volte (ed anche il Manzoni ne parla) che due persone arrivassero ad una stessa conclusione o ad una medesima scoperta, senza che l'una sapesse dei lavori o delle idee dell'altra. Ma è logico il dilemma: o il Plinio del Nord non s'interessò di quanto era consegnato nei resoconti della prima accademia del mondo; o seppe del Lana, e non reputò doveroso di ricordarlo!

Un altro merito del Lana è d'aver precorsa la teoria filoniana di Eugenio Melchiorre Luigi Patrin, esploratore e naturalista francese, che si applicò specialmente allo studio dei minerali per considerarli nei loro rapporti con la geologia. Questi viaggiò per dieci anni nell'Asia boreale, raccogliendo un tesoro di cognizioni e di minerali, e pubblicò, oltre a parecchie memorie speciali nel *Journal de Physique* e negli *Annales des mines*, un'opera in cinque volumi sull'*Histoire naturelle des Minéraux*, come seguito all'edizione buffoniana del Castel (1). Il Patrin opinò che la materia dei filoni insensibilmente si formi nella roccia incassante e che negli strati terrestri succeda una ininterrotta circolazione de' fluidi atmosferici, i quali dànno luogo a continue nuove modificazioni delle sostanze con cui vengono a

Collection Académique la nota passò poi nelle *Mélanges d'histoire naturelle* stampate a Lione (Tom. II, pag. 113).

Il Lalande conobbe questo lavoro del Lana, giacchè nel suo *Voyage en Italie*, compiuto nel 1765 e '66, parlando dei cristalli di quarzo di Val Sabbia dice che di essi il «Lana a parlé dans les Transactions philosophiques, comme on le peut voir dans la Collection académique, Tome IV, de la partie étrangère» (Terza ediz. vol. VII, pag. 238, Ginevra, 1790).

(1) *Histoire naturelle des minéraux* (Paris, Deterville, an. IX, 1801, 5 vol. in-12°). Come appendice all'*Histoire naturelle de Buffon, à laquelle on à joint les Observations et les Découvertes des plus celèbres naturalistes modernes sur la minéralogie*. Una seconda edizione è del 1803. Il Patrin nacque il 3 aprile 1742 a Murnant presso Lione e morì il 15 agosto 1815 a Saint Vallier (Drôme); tornò dal viaggio asiatico nel 1790; fu deputato alla Convenzione; propenso alle speculazioni teoriche emise varie ipotesi eccessivamente fantasiose.

contatto. In altri termini, i filoni metallici sarebbero una specie di carie, prodotta da un fermento che attacca gli strati terrestri e progressivamente si estende, come la carie nell'ossa o nel legno, cambiando natura alle roccie.

Il Werner scrisse, come v'è noto, un celebre trattato per spiegare la sua teoria sulla formazione dei filoni (*Neue Theorie von der Entstehung der Gänge*, Freiberg, 1791) e vi premise un sunto delle differenti ipotesi emesse dai varî autori che lo precedettero in argomento, ma non accennò affatto a quella del nostro Lana. La quale si può dire perfettamente analoga a quella del Patrin. E' per verità anche il fisico bresciano aveva un secolo prima detto, su per giù, le medesime cose nel suo *Magisterium*, laddove scriveva, come il Brocchi traduce: « Di rado si possono discernere le fermentazioni nelle viscere della terra; ma supponendo io che i metalli ed altri corpi d'indole minerale si generino quotidianamente nel suolo, e niente generandosi che mediante il proprio suo seme, per conseguenza ne viene che codesti semi inclusi nel seno della terra si svilupperanno di continuo in forza di una fermentazione eccitata o dal calore de' fuochi sotterranei o da quello del sole, che ivi penetra a qualche foggia, o prodotto da qualsivoglia altra causa, che molte ve ne ponno essere, e così cresceranno di mole, trasmutando nella loro natura la materia che si approprieranno. Vedesi oltracciò che i metalli medesimi giungono poco a poco a maturità, invecchiano, infradiciano in certa guisa, e si corrompono, le quali cose tutte non potrebbero effettuarsi senza un fermento » (Tomo III, lib. XIV, cap. 1).

Ora può darsi, come vedemmo pel Linneo, che il Patrin non abbia conosciuto l'opera del Lana: ma è deplorevole che il Werner, nella sua rivista storica delle teorie filoniane – la quale rassegna risale fino a Diodoro siculo ed a Plinio, e parla d'Agricola, dell'Utman von Elterlein, del Meier, del Loehneis, del Barba, del Roesler, del Becher, dello Stahl, d'Henkel, d'Hofman, dello Zimmerman, d'Oppel, del Lehman, del Wallerius, del Bergman, del Delius, del Charpentier, del Baumer, del Gerhard, del Trébra e del Lasius – non abbia accennato anche quella di Francesco Lana, assai più interessante di parecchie fra le citate e ad alcuna di esse molto affine.

*
* *

Venendo al Mazini, vi dirò che anche questo benemerito filosofo — il quale nacque a Brescia nel 1677 e fu a Padova professore di medicina pratica e le cui opere complete vennero qui pubblicate in tre volumi ([1]), nel 1743, anno della sua morte (23 maggio) — ha diritto ad un posto di primo ordine nella storia della cristallografia. Il suo caso è scientificamente più importante di quello del Lana: anche perchè gli studî da lui iniziati quasi duecento anni or sono si potrebbero ripetere con grande profitto oggidì, per determinare esattamente le cristallizzazioni che si ottengono fondendo i minerali di ferro.

Come tutti voi sapete, fino oltre la metà del settecento si è creduto che i cristalli non potessero nascere all'infuori della via acquea. La teoria linneana, di cui parlavo testè, era ben recisa al riguardo; ogni cristallo dovendo prodursi per mezzo d'un sale, non si vedevano che processi di soluzione. Ma le esperienze fatte da varî naturalisti intorno alla fusione dei minerali ferriferi, li portò presto ad ammettere altri modi di formazione dei cristalli, e cioè anche quelli per fusione e sublimazione, o, come dicevasi allora, per via ignea.

Torberno Bergman (l'illustre mineralogista svedese la cui *Sciagraphia regni mineralis* fu tradotta in italiano nel 1783 da quel valente geologo bergamasco che fu Giovanni Maironi da Ponte), nella sua dissertazione: *De formis crystallorum, praesertim e Spato ortis*, stampata nei nuovi Atti della Società reale d'Upsala del 1773 e tradotta nella nostra lingua da Giuseppe Tofani (Felice Fontana) ([2]), scriveva: « L'acqua è il mezzo il più ordinario della cristallizzazione, perchè essa si satura facilmente delle materie saline e le presenta in forma concreta quando è sufficientemente diminuita. *Si è anzi creduto fino ad ora che non*

([1]) *Opera omnia nunc primum tribus tomis dis'ributa emendata et aucta* (Brixiae, Rizzardi, MDCCXLIII) in-4°.

([2]) Il Fontana tradusse gli *Opuscoli chimici e fisici* del Bergman, con le note del Guyton-Morveau, e li pubblicò a Firenze nel 1787-88. Della stessa epoca c'è una edizione di Napoli, Parcelli, con aggiunte ed altre note.

fosse possibile di ottenere cristalli senza questo veicolo ». Dopo aver spiegato come avvengano le cristallizzazioni per via di soluzione, passa a descrivere due altri processi e precisamente quello per fusione e quello per sublimazione; in seguito impugna la teoria cristallogenica della scuola di Linneo. Ed in prova della cristallizzazione per fusione cita « figure regolari prismatiche » ch'egli ottenne dai forni, nei quali aveva fuso minerali di ferro associati a calcari ed altri « ottaedri completi » nelle scorie della fusione del ferro crudo misto a calce.

Esperienze consimili a quelle del Bergman furono fatte in Francia, nella seconda metà del settecento, dal Buffon, dal Guyton-Morveau, dal Mongez, dal Grignon e da altri. È noto come il sommo naturalista Buffon — dotato, a differenza della enorme maggioranza degli interpreti della natura, di un vistoso patrimonio, che gli fruttava oltre 80 mila franchi di rendita all'anno — avesse impiantato nel 1768, nella terra che portava il suo nome, un grandioso stabilimento per fondere e lavorare il ferro, che estraevasi in quei dintorni. Egli spese una somma considerevole (quasi mezzo milione di franchi) in tale industria, dalla quale non trasse certamente guadagni: essa gli fu utilissima, invece, per fare numerose esperienze intorno al calore ed all'azione del fuoco sul ferro, dalle quali cavò ottimi materiali per la sua Teoria della terra e per svariate memorie. Così le fornaci e le officine gli servirono da laboratorî e, tra gli altri esperimenti, ne fece appunto, col Guyton-Morveau, parecchi intorno alla cristallizzazione nell'interno delle masse di ferro fuso. E tanto il Buffon come il Guyton-Morveau narrano nei rispettivi scritti (quest'ultimo tradusse in francese gli *Opuscoli* del Bergman corredandoli di note [1]) di una geode tutta irta di piccoli ottaedri, ottenuta dalla fusione di 250 libbre di ferro crudo in un crogiuolo, da un'apertura inferiore del quale fu fatta uscire la colata, dopo che alla superficie erasi già rappresa [2].

[1] *Opuscules chimiques et phisiques* (Dijon, 1780-85). Il Guyton-Morveau fu col Patrin deputato montagnardo alla Convenzione.

[2] Anche l'Haüy cita esperienze di questo genere. Nel suo *Traité de minéralogie* scrive: « Le fer de fonte est susceptible de prendre une forme régulière comme les autres métaux, à l'aide d'un refroidissement lent et gradué. Je n'ai rien vu de plus intéressant en ce genre que ce

Ma le migliori e più fortunate esperienze al riguardo furono quelle del Grignon, il quale è considerato appunto da tutti gli scrittori francesi, a cominciare dal Buffon, come il primo che abbia scoperta la cristallizzazione per via ignea. E di fatti, scrive il Buffon nella parte mineralogica della sua *Histoire naturelle:* « *La fonte de fer tenue très-long-tems dans le creuset, sans être agitée et remuée de tems en tems, forme quelquefois des boursouflures ou cavités dans son intérieur où la matière se cristallise. M. de Grignon est le premier qui ait observé ces cristallisations du régule* (1) *de fer, e l'on à reconnu depuis que tous les métaux et les régules des demi-métaux se cristallisoient de même à un feu bien dirigé et assez long-tems soutenu; en sorte qu'on ne peut plus douter que la cristallisation, prise généralement, ne puisse s'opérer par l'élément du feu comme par celui de l'eau* » (2).

Questa solenne proclamazione di priorità per bocca di così autorevole scrittore, si riferisce alle *Mémoires de physique sur l'art de fabriquer le fer, d'en fondre et forger les canons d'artillerie; sur l'Histoire naturelle et sur divers sujets particuliers de physique et d'économie*, che Pietro Clemente Grignon, metallurgo ed antiquario assai distinto, direttore delle fonderie di Bayard presso Saint-Dizier, pubblicò a Parigi nel 1775 (654 pag. e 13 tavole) frutto delle reiterate esperienze che fece sul minerale, alla cui lavorazione egli presiedeva e volta a volta comunicò all'Accademia parigina delle scienze (3).

qu'a obtenu M. Poulain Boutancourt, dans un fourneau de forge où il avait tout disposé de manière à favoriser la cristallisation du métal. Il en est résulté de très jolis groupes d'octaèdres implantés les uns dans les autres, dont l'assortiment se présente à l'ordinaire sous l'aspect d'une pyramide ».

(1) Col nome di *régule* (regolo), tolto al gergo alchimistico, designavasi il metallo purificato con la fusione (*régule* d'or, d'argent, de fer, ecc.); l'Haüy propose di sostituirvi la parola *fonte* (*fonte de l'or*, ecc.).

(2) *Histoire naturelle générale et particulière.* Edizione Sonnini, t. X, pag. 358.

(3) Una ristampa di questo libro fu fatta nel 1807 col titolo: *L'art de fabriquer le fer, de fondre et de forger des pièces d'artillerie,* etc. Il Grignon tradusse poi in francese e commentò la *Dissertatio de analysi ferri* del Bergman (Upsala, 1781) aggiungendovi quattro *Mémoires sur*

Con queste pagine il Grignon impugnò l'affermazione del Romé Delisle, il quale aveva detto nel suo saggio di cristallografia: « *On peut établir comme un principe certain que l'eau, tenue dans son état de fluidité, et aidée du secours de l'air, est le principal et peut-être l'unique instrument de la nature dans la formation des Cristaux métalliques... On ne peut attribuer la génération des Cristaux métalliques à des fusions violentes qui s'opéreroient dans le sein de la terre au moyen des feux souterrains qu'on y suppose; inutilement aussi tenteroit-on d'imiter ces Cristaux dans nos Laboratoires par le secours du feu ou par la voie seche, plutôt que par la voie humide. Les substances métalliques qui ont été mises en fusion prennent à la vérité par le refroidissement certaine figure déterminée, mais il ne faut point s'en laisser imposer par ces apparences trompeuses, ni confondre ces figures ébauchées avec les vraies formes cristallines qui sont le produit d'une opération lente de la Nature par l'intermede de l'eau* » (pag. 321).

Ora il Grignon oppose a siffatte vedute il risultato de' suoi esperimenti e citò gli esempî delle cristallizzazioni ottenute nel raffreddamento del ferro fuso [1]. Questi esempî mostrano, così ragionava il Grignon, che si possono generare cristalli metallici usando mezzi opportuni, e cioè un fuoco intenso ed un raffreddamento lento e senza scosse: e ciò non solo è vero pel ferro, ma per tutti gli altri metalli, che del pari si possono far cristallizzare al fuoco dei nostri fornelli, come gli ultimi lavori dei chimici

la Métallurgie. Il volume fu pubblicato a Parigi nel 1783. Egli possedeva un museo importante di oggetti naturali e di cimelî antichi che alla sua morte fu acquistato dall'abate di Tersan. Era nato il 24 agosto 1723 a Saint-Dizier, e morì a Bourbonne il 2 agosto 1784. Fu grande amico di Buffon.

[1] « Il a trouvé » scrive il Buffon « un morceau de fonte de fer niché dans une masse de fonte et de laitier, qui est restée en fusion pendant plusieurs jours, et dont le refroidissement a été prolongé pendant plus de quinze dans son fourneau.... On voyoit dans ce morceau deux cristaux cubiques de régule de fer, et la partie du milieu étoit formée d'une multitude de petits cristaux de fonte de fer que l'on peut regarder comme les élémens des plus grands. Ces petits cristaux étoient tous absolument semblables et fort réguliers dans toutes leurs parties. Il ne différoient entre eux que par le volume... » (*Op. cit.*).

hanno dimostrato; quindi l'opinione del Delisle è infondata: ogni dissolvente che rende la materia fluida la dispone alla cristallizzazione, ed essa si opera così nelle materie fuse dal fuoco, come in quelle che sono sciolte dall'acqua.

« *Ces deux élémens* — scrive il Grignon nelle sue citate Memorie (pag. 476) — *donnent à peu près les mêmes produits par des procédés différens, avec des substances qui peuvent se modifier également par ces deux agens; mais l'eau, qui peut dissoudre et cristalliser tous les sels, charier et faciliter la condensation d'un métal minéralisé ou en état de décomposition, élever la charpente des corps organisés, ne peut concourir à donner à aucun métal, en son état de metalléïté parfaite, une forme régulière, c'est-à-dire, le cristalliser... C'est au feu, l'agent le plus actif, le plus puissant de la Nature, que sont réservées ces importantes opérations; au lieu que l'eau y emploie une longue suite de siècles* ».

Come vedete, la scoperta del Grignon apriva nuovi orizzonti alla cristallografia e ben meritava l'elogio del Buffon, come quello di Gio. Andrea Mongez, che fece lui pure notevoli esperimenti al riguardo, comunicati all'Accademia di Digione [1], nonchè la citazione dei due valenti chimici Fourcroy e Chaptal, che glie ne confermarono la priorità [2]. Ma tutta questa bravissima gente, dal

[1] Il Mongez tradusse e commentò il manuale del Bergman: *Manuel du minéralogiste ou Sciagraphie du Regne mineral, mise au jour par M. de Ferber et traduit et augmentée de notes par M. Mongez* (Paris, Cuchet, 1784). Una seconda edizione uscì nel 1792, con nuove aggiunte fattevi dal de Lamétherie.

[2] Antonio de Fourcroy nelle *Lezioni elementari di storia naturale e di chimica*, stampati in più edizioni a Parigi dal 1782 in poi, e tradotti due volte in italiano (Venezia 1785 e 1800), così scrive: « Il ferro puro ha una forma cristallina che gli è particolare. Si trovarono nei fornelli ove questo metallo si era lentamente raffreddato delle piramidi quadrangolari articolate e diramate, formate di ottaedri impiantati gli uni sovra gli altri. *Quest'osservazione è dovuta al signor Grignon, maestro delle fornaci a Bayard in Sciampagna* » (pag. 213, vol. II della 1ª ediz. ital.; pa. 197, tom. III della 2ª).

G. A. Chaptal, negli *Elementi di chimica* tradotti in italiano sulla terza edizione parigina da Floriano Caldani (Venezia, 1801), dice: « Il ferro che si lascia raffreddare lentamente si cristallizza in ottaedri piantati quasi sempre gli uni negli altri: *osservazione che devesi a Grignon.*

Buffon al Chaptal, non sapeva che più di mezzo secolo prima del Grignon un italiano aveva già fatto la tanto decantata scoperta: e l'italiano fu per l'appunto Giambattista Mazini.

Questo medico bresciano successe alla cattedra di Domenico Guglielmini, il celebre fisico che tutti riconoscono — dopo che il Pilla, nel 1832, ne ebbe messo in rilievo le grandi benemerenze «come giunta al catalogo dei torti che si fanno oltremonti al nome italiano» (1) — quale valoroso precursore della cristallografia per le sue due memorie, intitolata l'una: *Riflessioni filosofiche dedotte dalle figure de' Sali,* e recitata a Bologna il 21 marzo 1688, e l'altra: *De Salibus dissertatio*, scritta a Padova nel 1704 (2). E però il Mazini avrà certamente ereditato, con la cattedra, la tendenza allo studio de' cristalli: tantochè il suo collega Vallisnieri, avendo ricevuto dalle miniere ferrifere di Forno Volasco nella Garfagnana un blocco di ferro crudo, vuoto nel mezzo e tappezzato da punte piramidali di grandezza varia ed affastellate le une sulle altre, s'affrettò a passarglielo per uno studio esauriente (3). Ed il Mazini, presasi a cuore la faccenda, vi studiò e speculò sopra, confidando poi i risultati del

Io possiedo un pezzo di ferro tutto ricoperto di picciole piramidi tetraedriche appianate e tronche; alcune di esse hanno la base di una linea; proviene dalle fonderie del paese di Foix (pag. 311, tomo II).

(1) Il Pilla dopo aver riferito in prova diversi brani degli scritti cristallografici del Guglielmini, esclama: «Eppure chi crederebbe che ad onta di meriti così singolari il nome di Guglielmini, per non dir altro, non si é veduto giammai figurare accanto a quelli di Bourguet, di Romé de l'Isle, di Bergman, di Haüy e di altri scrittori benemeriti della cristallografia?» (*Cenno storico sui progressi della Orittognosia e della Geognosia in Italia.* Napoli, 1832).

(2) La prima fu stampata a Bologna nel 1688 ed a Padova nel 1706; la seconda a Venezia nel 1705 ed a Leida nel 1707. Entrambe trovansi poi nelle *Opera omnia* del Guglielmini (1655-1710) edite in due volumi in-4° a Ginevra nel 1719.

(3) Il Vallisnieri così descrive il fenomeno: «Nel quagliarsi e indurarsi il fuso metallo scoperto già dalla loppa, e di repente bagnato dall'acqua, gonfiò nel mezzo a guisa del pane, quando la crosta si stacca, e in foggia di monticello s'innalza, rotto il quale si vide la parte interna, o il volto del medesimo, tutto armato di una densissima selva di ferree piramidi dentate, o guarnite lateralmente da altre minute piramidi, che sono verso la cima alquanto uncinate».

suo particolareggiato esame ad un grazioso volumetto in-12°, di oltre 200 pagine, con una tavola, stampato a Brescia dal Rizzardi nel 1714 col titolo: *Congetture fisico-meccaniche intorno le figure delle particelle componenti il ferro, dedicate e dirette ad Antonio Vallisnieri* ecc.

Il Mazini ricorda, anzitutto, un autore francese, Niccolò Harsoecher, che in una sua opera uscita a Parigi nel 1696 trattò delle cristallizzazioni del ferro; poi entra nel suo argomento e lo svolge con tre dissertazioni, rispettivamente intitolate: I. *In cui si mostra li solidi, che formano le figure piramidali della ferrea miniera di Forno Volastro* (sic), *avere le loro molecole componenti di sostanza la maggior parte ferrea, con resolversi i dubbi più principali.* II. *Si congettura le molecole e le figure piramidali in base quadrata o quadrilatera essere le specifiche e le naturali figure del ferro.* III. *Si esaminano le particelle ferree osservate nella Neve di Marte per prova delle figure piramidali del ferro.* La Neve di Marte, avanti il Mazini, era stata studiata nelle sue forme cristallografiche da certo di Sant'Ilario di Cremona e da Giacomo Zanichelli di Venezia.

I ragionamenti del Mazini sentono, è vero, dell'antica filosofia ed in alcuni punti si perdono nelle astruserie comuni ai vecchi naturalisti; pur tuttavia non vi sono scarse le sane concezioni, le vedute originali, le illazioni veramente scientifiche. Dice che, appena abbozzato il suo studio, una « penna grande » ebbe a criticarlo: e però, enumerando i dubbî che gli furono apposti (o che immagina da sè stesso), li va discutendo e, a parer suo, dissipando. Descrive geometricamente quelle piramidi di ferro, osservando che hanno basi quadrate o quadrilatere, sopra le quali si elevano quattro piani triangolari, che terminano tutti in un punto comune nel vertice delle piramidi, e che dalle sezioni comuni dei piani triangolari si diramano piramidi piccole simili alle prime, le quali tutte hanno il loro vertice alquanto incurvato.

Accettando la proposizione aristotelica: *forma ratio substantiae*, e dimostrato che quei cristalli sono realmente di ferro [1],

[1] E può darsi benissimo che si trattasse davvero di cristalli di ferro puro, poichè, come nota il Wedding nel suo trattato di siderurgia, dentro alle soffiature nelle grosse masse di ghisa si trovano spesso cristalli

non già, come altri voleva, di sostanze saline, oppure formati da un sale passato in vetro dalla forza del fuoco, o da un sale nitroso, stabilisce il principio che la figura naturale specifica del ferro è quella da lui esaminata. Combatte l'opinione di chi, poggiandosi sul concetto baconiano della figura piramidale della fiamma, voleva attribuire a questa la ragione della istessa figura del ferro; ed invece ricorda con onore la osservazione del suo concittadino Lana, il quale notò che le stellette piramidali del Regolo stellato di Marte sono formate dalle particelle stesse del ferro; osservazione — proclama — degna di un gran filosofo e che si uniforma alle figure piramidali mostrate dal campione di Forno Volasso.

Insomma, senza che m'indugi oltre a riassumere, vi assicuro che davvero interessante è il libricciolo del Mazini, ed io lo raccomando a' miei colleghi che coltivano la cristallografia. Ed avverto che coloro, i quali non fossero tanto fortunati d'avere alla mano il testo originale, potranno tuttavia leggerne un sunto abbondante e ben redatto nel *Giornale dei letterati d'Italia* (Venezia, 1714; tomo XIX, pag. 177), ove venne riprodotta anche la tavola. Vi troveranno una serie di ingegnosi esperimenti idrostatici, magnetici e d'altra natura, non escluso l'esame microscopico, con cui l'autore sostenne la sua tesi, e cioè che le molecole integranti del ferro sono tetragone e piramidali e che si uniscono in modo simmetrico per dare vistosi cristalli della stessa figura.

Comparando poi queste forme primordiali con altre cristallizzazioni di minerali ferriferi o ritenuti per tali, le quali presen-

perfetti di ferro metallico, generalmente ottaedri, formanti graziose arborescenze. Un'altra fonte di cristalli, ma di ossidi e non di ferro metallico, sono i cosiddetti « lupi », che si formano sul fondo dei forni a ferro, costituiti da ferro metallico più o meno decarburato, e che contengono cristalli di oligisto e di magnetite. Questi fondi di forno sono del resto una miniera di cristalli diversissimi, perchè in essi si raccolgono e cristallizzano, in virtù della elevata temperatura mantenuta per mesi e mesi, un gran numero di composti formati dalle varie impurità contenute nel minerale trattato e nei fondenti. È una vera collezione: Piombo, di solito molto argentifero, leghe di ferro e piombo, piromorfite, cerussite, minio, ossido di zinco, un composto di titanio, azoto e cianogeno ($Az_3 Ti_5 Cy$), solfuri varii, grafite, silice pulverulenta e fibrosa (asbesto ed amianto marziale), ecc., ecc.

tavansi come ottaedri, o prismi quadrangolari, o « palle poligone a faccie quadrilatere », cercò di dimostrare come queste non fossero che il risultato delle combinazioni di quelle, poichè — scrisse — « i prismi quadrangolari constano di due piramidi, che hanno i loro vertici in senso contrario, come l'ottaedro nasce da due piramidi unite base a base, e come le palle poligone derivano da una congerie delle piramidi stesse che hanno i vertici tutti nel centro ed il piano della base alla superficie ». E profetizzò: « Verrà un tempo in cui dall'ingegno umano si troverà l'arte di scoprire le figure naturali, non solo del ferro, ma ancor facilmente quelle degli altri minerali ». Egli frattanto, generalizzando le sue conclusioni, enunciava i seguenti principî: che i minerali hanno facoltà di formarsi, unirsi ed accrescersi secondo determinate figure; che la figura naturale d'un minerale (cristallizzazione) non è che la ripetizione della figura primitiva de' suoi componenti (particelle integranti o molecole) come avviene del nitro, che appare sotto figure prismatiche con base esagona, perchè i suoi componenti sono formati da prismi esagoni, e così pel vetriolo, per l'allume ecc.; e che l'azione del fuoco sui minerali è diretta a purificarli, onde dare ad essi il modo di prendere la figura naturale propria a ciascuno.

Non vi pare, onorevoli colleghi, che qua dentro, in questo volumetto — citato bensì dai contemporanei, come il Roncalli, il Gimma ed il Della Torre [1], ma rimasto sconosciuto agli storiografi stranieri, dal Gronovius al Wallerius, dal Gatterer al Marx e dal Whewell al Kobell [2] — ci sia qualcosa di più della scoperta del Grignon, e precisamente anche qualche barlume di quella teoria sulla struttura dei cristalli, che fu poi la gloria dell'Haüy, il

(1) Roncalli, *De aquis brixianis* (Brescia, 1724; pag. 46). — Gimma, *Della fisica sotterranea* (Napoli, 1730; tomo II, pag. 127). — Della Torre, *Scienza della natura* (Venezia, 1750; parte II, pag. 132).

(2) Gronovius L. Theod., *Bibliotheca Regni animali atque lapidei* ecc. (Leida, 1760). — Wallerius Joh. Gotsch., *Brevis introductio in Historiam Litterariam Mineralogicam,* ecc. (Holm, Upsal ecc. 1779). — Gatterer Christoph Wilhelm Jakob, *Verzeichniss der vornehmsten Schriftsteller über alle Theile des Bergwerkswesens* (Göttingen, 1785-86). *Allgemeines Repertorium der mineralogischen, Bergwerks- und Salzwerkswissenschaftlichen Literatur, nebst beygefügten kritischen Bemerkungen über den Werth der einzelnen Schriften* (Giessen, 1798-99; 2 vol.). — Marx C. M., *Geschichte der Krystallkunde* (Carlsruhe, 1825). — Whewell W., *History of*

principale fondatore della cristallografia, l'autore dell'immortale *Essai d'une théorie sur la structure des cristaux* (Parigi, 1784), quegli che, entusiasmato della sua grande scoperta, esclamò: *J'ai tout trouvé!?*

Ma io non vi tratterrò oltre, pago di avervi ricordato due fatti locali, il cui valore, spero, avrete saputo apprezzare.

E volo alla conclusione.

Gli esempî che ho evocati dei due bresciani Lana e Mazini vi lasciano intravvedere quanta bella materia ci si appresti per trattare degnamente della storia della geologia e della mineralogia e per mettere in maggior luce i grandi meriti degli italiani in queste discipline. Onde io mi auguro che parecchi de' miei colleghi, dedicandosi a così doverose e patriottiche ricerche, possano trovarsi in grado di presentare qualche bel lavoro al prossimo Congresso storico internazionale di Roma, e mi raccomando specialmente ai giovani, poichè, più che ai vecchi, gli studî storici servono a coloro che fanno le prime armi nell'arena scientifica, rendendoli più sicuri nelle ricerche ed insieme più guardinghi prima di gridare l'*eureka* della novità.

A Roma io vi attendo tutti per quell'epoca: l'occasione è anche propizia, sotto ogni riguardo, per visitare la città eterna, nelle sue grandezze antiche e nella sua realtà presente. Vi saranno facilitazioni di viaggio ed infinite attrattive di istruzione e di svago ad un tempo: suvvia, io mi permetto di rivolgervi, chiudendo il mio discorso e ringraziandovi della cortese attenzione, un sicuro e cordiale arrivederci. Laggiù, nella capitale d'Italia, evocando i trionfi passati nel vastissimo imperio delle scienze geologiche, trarremo, superbi e fiduciosi, i migliori auspici pei trionfi infallibili delle età presenti, ed anche delle future, memori dell'aforismo leibnitziano: il presente è figlio del passato e padre dell'avvenire.

Arrivederci!

the Inductives Sciences ecc. (Londra, tre ediz., 1837, 1847, 1857); traduzione tedesca del Littrow (Stuttgart, 1840-41). — Kobell Franz., *Geschichte der Mineralogie von 1650-1860* (Monaco, 1864). — Il lavoro del Manzini è citato appena appena nel *Biographisch-Literarisches Hand. wörterbuch des Poggendorff* (Lipsia, 1863).

SUCCESSIONE STRATIGRAFICA NELLA PORZIONE ORIENTALE DELL'ANFITEATRO MORENICO DEL GARDA

Nota preliminare di Enrico Nicolis

Le ultime incisioni del torrente di Val Sorda (Monte Moscal-Bardolino), di continuo osservate dal suo valoroso sistematore, R. Ispettore Forestale V. Pellegrini, confermano le tre estensioni glaciali accompagnate dai rispettivi depositi interglaciali (*loess* e terreno alterato), così bene sezionate e messe in evidenza in detta valle [1].

Ora ho l'onore di esporvi preliminarmente, riservando le conclusioni a rilievo compiuto, come recenti osservazioni mi fanno ritenere, che il grande piano diluviale stratificato, terrazzato, ferrettizzato e superiormente decalcificato, costituente l'alta pianura veronese, si sottende ai rilievi neomorenici, precisamente affiorando in larghe e pianeggianti estensioni circoscritte e coronate dai rilievi stessi.

Queste plaghe intermoreniche presentano, dopo lieve spessore di ferretto con ciottoli prevalentemente porfirici, il sottosuolo composto di ghiaie bianche e sabbioni, tutto regolarmente stratificato e di provenienza retica, precisamente come l'alta pianura extramorenica con la quale partecipano appunto la sopraossidazione superficiale.

Così, salvo la promiscuità del *talus*, in alcuni punti, come al Belvedere di Praja (S. di Colà), si vede come e dove i cumuli morenici poggiano sul grande piano ferrettizzato riuscendo ben manifesta la tipica e sostanziale differenza di colore, di composizione e di struttura, superficiale ed interna, dei due terreni.

[1] Nicolis E., *Triplice estensione glaciale ad oriente del lago di Garda.* Atti del R. Ist. Veneto. Venezia, 1899.

Qualificante riesce eziandio l'idrologia retta dalle due formazioni in esame: un mio lavoro in corso, sulle acque latenti, arriverebbe alle seguenti conclusioni, che cioè: l'acqua interna delle morene — sensibile alle fluttuazioni meteoriche — è governata dalla loro morfologia superficiale o scheletrica, quasi tutta a catini, indipendenti fra loro ed obbliganti la scaturigine a manifestarsi lungo la parete esterna o scaglione che gli sostiene. Invece entro i piani stratificati diluviali risiedono potenti falde acquifere, leggermente e regolarmente inclinate, mantenentesi in lungo ed in largo equilibrate idrostaticamente e per nulla, salvo in profonde incisioni o nella zona di rinascimento, affioranti; lo che appunto si verifica nelle circostanze qui in esposizione, che anzi allorquando il rialzo morenico, isolato o quasi, elevato solo qualche metro sul piano, è attraversato interamente da un pozzo, questo va ad attingere entro all'*aves* del grande piano. Un profilo dal Garda (Ronchi presso Peschiera) a traverso Palù, Mariannina, Prajetta, S. di Sandra, S. di Palazzolo, San Vittore, Mezzacampagna, Chievo, terrazzo dell'Adige presso Verona (cioè fino alla valle alluvionale dell'Adige attivo) taglia una plaga del grande piano ferrettizzato affiorante tra i rilievi glaciali per poi sottendervisi e sbucar fuori a formare l'alta pianura terrazzata.

Questa plaga diluviale comprende i dintorni del palazzo Cossali di Castelnuovo, di S. Giorgio in Salici, Praja, Prajetta, Mariannina, Colombara, parte di Palù Pesenati, ecc., e lo strato acquifero corrispondentevi, poco discosto dal suolo, mantiene il pelo a circa 100 m. sul mare, poco rispecchiando le variazioni d'ordine meteorico.

Tale grande piano diluviale, sia che si voglia ritenerlo per una *facies* di una sola fase glaciale, oppure ascriverlo al *diluvium* medio, mantenendo nel *diluvium* superiore il neomorenico, di questo è certamente più antico.

Un altro pianoro diluviale, intercluso fra colline neomoreniche, 50 m. più elevato, ed a N.-E. di quello sopradescritto (158 m. s. m.), collegato verisimilmente con il classico altopiano di Le Molle, a valle della Chiusa (160 a 180 m.), così tipicamente terrazzato dall'Adige e dal Tasso, si stende a Levai. Ivi il ferretto risulta ancor più caratteristico, denso, perchè in qualche

punto venne forse accumulato dal lavaggio, e privo di ciottoli calcarei; qui pure lo strato acquifero interno e continuo, quasi orizzontale, tutto idrostaticamente collegato e col pelo freatico assai prossimo alla superficie.

Non posso ancora affermare se dal piano di Praja si sale a quello di Levai con regolare acclività interna oppure per mezzo di gradini; comunque, questa maggior elevazione la spiegherei per la sua maggior vicinanza alla generatrice fiumana retica, ora fiume Adige.

* * *

Fossili del "diluvium" stratificato e ferrettizzato.

Si sa che nelle ghiaie diluviali stratificate ben pochi, e punto notevoli, fossili finora si rinvennero e soltanto indeterminabili frammenti di ossa di vertebrati.

Una nuova scoperta di ben poco arricchisce la fauna di questo grande ammasso di terreni di trasporto.

Gentilmente avvisato, nell'aprile dell'anno in corso, da mio cognato Cav. Tullio Donatelli, ingegnere capo del Municipio di Verona, che nell'arginone intermedio fra i due corsi d'acqua nel Basso Acquar (presso Porta Nuova di Verona) sviluppanti la forza idraulica e precisamente presso il nuovo impianto per aumentare l'energia elettrica, erano state trovate, quasi riunite, nel banco di ghiaia vergine acquigene, degli ossami, mi recai sul luogo che constatai elevato 46,55 m. s. m., essendo il suolo ferrettizzato del piano generale diluviale, ivi inciso ed esportato dall'Adige, circa a 64 m.

Le ossa vennero tolte a m. 0.70 sotto il pelo freatico, in piena falda acquifera; erano 12 pezzi, alcuni assai rammolliti si sfracellarono subito, altri riuscirono indeterminabili; solo 4 presentaronsi come avanzi, poco conservati, di cervidi; tali li riconobbe anche il D.r Dal Piaz.

Penso trattarsi del *diluvium* medio, il punto fossilifero soggiacendo come si disse m. 17.45 al piano di ferro della stazione di Porta Nuova ed al Campo di Marte, piano che alla vicina Sommacampagna sopporta le colline dell'ultima estensione glaciale.

[ms. pres. 16 settembre 1901; ult. bozze 28 dicembre 1901].

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE GIUDICATRICE DEL QUINTO CONCORSO AL *PREMIO MOLON*

SCADUTO IL 31 MARZO 1901

Il quinto concorso al *Premio Molon* fu aperto dalla Società geologica italiana con circolare del 20 Settembre 1898 sul seguente programma proposto dai professori De-Stefani e Issel e dall'ing. Novarese:

Il premio sarà dato al miglior lavoro geologico che illustri, specialmente con osservazioni morfologiche, stratigrafiche e paleontologiche, un territorio di qualsiasi parte d'Italia.

I lavori da presentarsi, redatti in lingua italiana, potranno essere manoscritti o stampati: non però anteriormente al 31 dicembre 1898. I manoscritti potranno essere contrassegnati da un motto, da ripetersi sopra una scheda suggellata, contenente il nóme dell'autore.

Al concorso furono presentati dieci lavori, che vennero comunicati ai sottoscritti commissari, eletti dal Presidente e dal Consiglio direttivo della Società, per farne l'esame e proporre l'assegnamento del premio.

La Commissione si costituì nominando presidente il prof. Taramelli e relatore il dott. Di-Stefano. La Relazione, compilata dopo uno scambio d'idee per ripetute comunicazioni letterali, è stata poi discussa, compiuta e approvata in tre lunghe riunioni tenute a Brescia dai commissari nei giorni 5, 6 e 7 Settembre.

I lavori comunicati alla Commissione giudicatrice sono i seguenti:

GIULIO DE ALESSANDRI. *Fossili cretacei della Lombardia* (Estr. dalla Palaeontographia italica, vol. IV, 1898) — 1 vol. stampato in-4°, di pag. 34, con 3 tav. pal.

GIULIO DE ALESSANDRI. *Osservazioni geologiche sulla Creta e sull'Eocene della Lombardia* (Estr. d. Atti d. Soc. ital. di Sc. nat., vol. XXXVIII, 1899) — 1 vol. stampato in-8°, di pag. 68, con 1 carta geol. a colori.

— — *Sopra alcuni fossili aquitaniani dei dintorni di Acqui* (Estr. d. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XIX, 1900) — 1 opusc. stampato in-8°, di pag. 6.

— — *Appunti di geologia e paleontologia sui dintorni di Acqui*, 1901 — 1 vol. stampato in-8°, di pag. 176, con 1 tav. pal. e 1 di sez.

— — *Nuovi fossili del Senoniano lombardo* (Estr. d. Rend. d. R. Ist. lomb. d. Sc. e Lett., s. II, vol. XXXIV, 1901) — 1 opusc. stampato in-8°, di pag. 20, con fig. nel testo.

GIUSEPPE DE LORENZO. *Studio geologico del Monte Vulture* (Estr. d. v. X, s. II d. Atti d. R. Acc. di Sc. fis. e mat. di Napoli, 1900) — 1 vol. stampato in-4°, di pag. 207, con 1 carta geol. a colori, 1 tav. di sez., varie tav. fotogr. e sez. nel testo.

OLINTO MARINELLI. *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli*, 1901 — 1 vol. stampato in-8°, di pagine 98, con 1 carta geol. a colori, 1 schizzo oro-tettonico, 3 tav. pal. e 1 di sez.

PICENUS. *Descrizione geologica dell' Umbria centrale.* — 3 vol. ms. in form. protocollo, di 235 pag. nell'insieme, con 1 grande carta geol. a colori, varie cartine topogr., geolog. e tettoniche, 2 tav. pal. e figure di sez. e di foss. nel testo.

ANONIMO (distinto dal motto: *Vagliami il lungo studio e il grande amore*). *Il Monte di Cetona e i suoi fossili. Studio geologico e paleontologico* — 1 vol. ms. in form. protocollo, di pag. 396, con 1 tav. di sez., 1 carta geol. a colori e 23 tav. pal. in fotogr.

ANONIMO (distinto dal motto: *Mutat enim aetas totius mundi naturam*). *Studio geologico del gruppo delle Vette (Regione a nord-ovest di Feltre)* — 1 vol. ms. in form. protocollo, di pag. 201, con 8 tav. pal., sez. e fotogr. panoramiche nel testo, accompagnato da 1 busta, contenente 1 carta geol. a colori e sez.

Prima di esaminare le Memorie citate, la Commissione ha riconosciuto di non potere occuparsi dei lavori essenzialmente paleontologici e di dover giudicare la sola parte geologica degli scritti in cui quella paleontologica sia di molto prevalente o tale da assumere il carattere di una monografia speciale. Questo criterio è imposto dalle condizioni del concorso, che, successo immediatamente a quello in cui fu accordato il premio per la paleontologia [1], è stato bandito solamente per lavori geologici. Esso, del resto, ha il vantaggio di non pregiudicare l'eventuale presentazione degli studi ora esclusi ai futuri concorsi della Società. In generale gli autori hanno mal comprese le condizioni del tema e hanno aggiunte ai loro lavori delle tavole paleontologiche purchessia, anche dichiarando talvolta che esse non hanno importanza, oppure hanno presentate delle compiute monografie paleontologiche. La Commissione quindi è stata costretta di esaminare solo l'introduzione geologica della estesa monografia paleontologica di autore anonimo intitolata *Il Monte di Cetona e i suoi fossili. Studio geologico e paleontologico*, e di non ammettere al concorso due delle Memorie del dott. G. De Alessandri (*Fossili cretacei di Lombardia*, 1899, e *Nuovi fossili del Senoniano lombardo*, 1901), perchè non costituiscono delle osservazioni sussidiarie nel lavoro dello stesso autore *Osservazioni geologiche sulla Creta e sull'Eocene della Lombardia*, ma sono due studî paleontologici speciali, distinti e separati da quello.

Pertanto qui appresso è esposto un breve riassunto critico delle monografie esaminate, perchè serva a giustificare le conclusioni di questa relazione. È stato possibile di riassumere solo i fatti principali; ma su di essi la Commissione ha usato liberamente del suo diritto di critica. Se i nostri soci concorrenti sono talvolta contraddetti, pensino che la critica dei commissari è obbiettiva e che essa nasce dal vivo desiderio di veder condotte le indagini geologiche e la loro esposizione con rigore scientifico, sobrietà ed efficacia.

[1] Lagonegro, 5 settembre 1898.

RIASSUNTO CRITICO

I.

Giulio De Alessandri.

Osservazioni geologiche sulla Creta e sull'Eocene della Lombardia, 1899.

È un lavoro pubblicato da quasi tre anni e quindi non è necessario di riassumerlo minutamente.

L'autore dichiara di non voler fare uno studio compiuto delle formazioni cretacee ed eoceniche di Lombardia, ma di darne solo delle notizie stratigrafiche e litologiche. Premesso un esame della ricca bibliografia relativa ai terreni studiati e un breve cenno sugli strati infracretacei lombardi, il De Alessandri descrive un gruppo di roccie clastiche giacenti in trasgressione su questi. Egli crede che in esse siano rappresentati il Turoniano e forse qualche porzione del Cenomaniano. Su questa serie sta in concordanza il gruppo superiore del Cretaceo lombardo, rappresentato dal Piano di Sirone e dal sovrapposto Piano di Brenno. Il primo fu una volta riferito al Turoniano; ma i fossili ne dimostrano l'appartenenza al Senoniano medio (Santoniano); il secondo rappresenta il Senoniano superiore (Campaniano). L'autore si occupa brevemente anche della tettonica di questi terreni.

Dobbiamo rilevare che il riferimento dei Piani di Sirone e di Brenno rispettivamente al Santoniano e al Campaniano è stato contraddetto dal Douvillé, che vede in essi solo due suddivisioni del Campaniano. Il De Alessandri, in altro lavoro, ha combattute le obbiezioni dello scienziato francese; tuttavia la questione rimane ancora controversa, perchè il livello superiore ad Ippuriti di Gosau (Nefgraben), al quale il Douvillé e il De Alessandri si riferiscono riguardo al Piano di Sirone, è superiore alle marne con *Schlœnbachia texana*, le quali potrebbero rap-

presentare tutto il Senoniano nel senso stretto, e non è ancora ben dimostrata l'affermazione del De Grossouvre che il Senoniano superiore sia rappresentato a Gosau dai sedimenti salmastri e d'acqua dolce.

Il dott. De Alessandri esamina quindi l'Eocene, che dice difficilmente divisibile dal Cretaceo superiore, perchè comprende una porzione della *Scaglia*. Egli dà un elenco di 28 specie, il quale è importante, essendo noti finora pochi elementi paleontologici dell'Eocene lombardo. In generale si osserva che la tettonica dei terreni cretacei ed eocenici non è sottomessa a uno studio definitivo. Nelle masse tra il Serio e il lago d'Iseo, specialmente alle falde del M. Misma, la tettonica, secondo il prof. Taramelli, che ne ha rilevata la Carta, sarebbe più complessa che il De Alessandri non abbia rilevato.

Nella seconda parte del lavoro è data una descrizione regionale, in cui sono esposte altre notizie sulla composizione, sulla distribuzione, sulla tettonica e sui cambiamenti di *facies* dei vari piani. Per mezzo di osservazioni proprie l'autore rettifica parecchie opinioni di autori precedenti per quanto riguarda l'età di alcuni gruppi di strati e i limiti di taluni piani.

L'Eocene è diviso in Parisiano e Bartoniano, al quale l'autore attribuisce i sedimenti a levante del lago di Comabbio studiati dai professori Salmoiraghi e Mariani, come, del resto, aveva fatto il prof. Sacco. Però la distinzione di questi due gruppi nei pochi lembi dell'Eocene lombardo, pigiati tra le pieghe del Cretaceo, non sembra abbastanza giustificata. L'appartenenza della molassa di Varano al Bartoniano, è, checchè si dica, lungi dall'essere dimostrata.

I piani Tongriano e Piacenziano e i terreni quaternari sono appena indicati dal De Alessandri.

La Memoria è accompagnata da una Carta geologica a colori, nella scala da 1 : 100.000, divisa in due fogli. Su questi fogli sono dati anche otto profili colorati per chiarire la composizione e la tettonica delle formazioni esaminate.

L'autore ha adottata pel Cretaceo in esame la divisione in due gruppi già proposta dal prof. Taramelli; però ne ha più nettamente separato il Turoniano, il che è un vantaggio per la geologia lombarda.

Il lavoro del dott. De Alessandri è pregevole per le varie notizie date sulla composizione stratigrafica e sulla distribuzione dei gruppi cretacei ed eocenici, nonchè per le rettificazioni di vari fatti accennati da altri studiosi; però non mostra l'originalità degli studi paleontologici sul Cretaceo della Lombardia da lui pubblicati, che la Commissione è dolente di non aver potuto esaminare.

Sopra alcuni fossili aquitaniani dei dintorni di Acqui, 1900.

Con questa piccola Nota preventiva l'autore pubblica una lista di fossili di tre luoghi dei dintorni di Acqui. Egli giudica che il *Calcare di Acqui* appartenga alla parte superiore dell'Aquitaniano e quello di Visone e le arenarie del Colle Ferri all'inferiore. Nel riassunto del lavoro che segue avremo occasione di esaminare tali conclusioni.

Appunti di geologia e paleontologia sui dintorni di Acqui, 1901.

Il De Alessandri, data una storia concisa degli studi geologici anteriori sui dintorni di Acqui e un brevissimo cenno sulle roccie cristalline della regione, si occupa dei terreni terziari e quaternari, che sono descritti in modo compiuto nella composizione litologica, nei mutamenti di *facies,* nella distribuzione, nella tettonica e nella loro importanza agraria o industriale. Egli esamina i piani Bormidiano, Aquitaniano, Langhiano, Elveziano, Tortoniano, Messiniano, Piacenziano e Astiano oltre che il Quaternario.

Anche l'autore dimostra che il Tongriano e lo Stampiano sono *facies* di uno stesso piano, in modo che forse varie controversie saranno così rimosse. Egli aggiunge che l'insieme di questi due gruppi di strati costituisce il Bormidiano del Pareto.

Il De Alessandri indaga l'origine dei conglomerati tongriani, dell'Appennino settentrionale; ma egli crede che, per spianarsi la via a spiegarla, debba prima discutere quella dei conglomerati sincronici della Collina di Torino. Così fa una lunga digressione per criticare le varie ipotesi emesse sulla genesi di quella formazione e ne presenta una eclettica propria. L'autore non

crede che sia dimostrata l'esistenza di elementi appenninici nei conglomerati di Torino e dà dell'origine di quelli dell'Appennino settentrionale una spiegazione che è quella del comm. Mazzuoli, con qualche lieve aggiunta.

Quindi l'autore si occupa dell'Aquitaniano, la cui esistenza nel territorio di Acqui è stata negata. Egli pubblica di quel piano un elenco di 52 specie, tra denti di pesci, cirripedi, cefalopodi, gasteropodi, lamellibranchi, echinidi (già studiati dal dott. Airaghi), coralli, litotanni e *Palaeodyction*. Di tali resti egli dà un'illustrazione lodevole per chiarezza, sobrietà ed esattezza di confronti; però, da quanto dice l'autore, si rileva che parecchie determinazioni di specie importanti sono eseguite solo sopra modelli interni. In una tavola sono rappresentate in fotografia 14 delle specie illustrate (denti di pesci, molluschi e un corallo). Purtroppo il De Alessandri non figura le specie più interessanti pel suo caso, cioè quelle di provenienza oligocenica.

Egli crede che tale lista di fossili provi senza dubbio l'Aquitaniano e, dal fatto della predominanza di specie elveziane, trae la conseguenza che tale piano debba aggregarsi al Miocene, come già hanno fatto il Fallot, il Sacco e il Renevier. Nondimeno è da osservare che la controversia sull'esistenza dell'Aquitaniano nei dintorni di Acqui non viene rimossa dall'elenco da lui pubblicato. Quella fauna ha carattere prevalentemente elveziano, nè l'esistenza di poche specie oligoceniche può essere da tutti riguardata come ragione sufficiente per collocarla nell'Aquitaniano. Per l'autore anche gli strati di Loibersdorf, Gaudendorf ed Eggenburg (Bacino di Vienna) sono aquitaniani; ma non è questa l'opinione di Fuchs, Déperet e Fallot, che li pongono in una divisione del terziario corrispondente alla parte inferiore del Miocene medio. Il De Alessandri del resto non esclude che Aquitaniano e Langhiano possano rappresentare due *facies* di uno stesso piano.

L'autore s'intrattiene quindi della difficile questione del valore cronologico dei Pteropodi; ma sarebbe stato utile che egli avesse discusso l'argomento in modo più esauriente, perchè giunge a provar solo che strati con Pteropodi possono essercene in vari e differenti piani, il che non è contestabile.

La descrizione dei piani Langhiano, Elveziano, Tortoniano, Messiniano, Piacentino, Astiano e dei depositi quaternari non dà luogo ad osservazioni che meritino di essere qui riassunte.

Sono importanti le conclusioni tratte dall'autore sul valore cronologico e stratigrafico dei piani terziari dei dintorni di Acqui. Egli stabilisce, d'accordo con Pareto, Mayer, Sacco, Trabucco e Schaffer che in tale regione il Langhiano, l'Elveziano, il Tortoniano e il Messiniano I° rappresentano fasi successive e distinte di sedimentazione. Lo stesso egli ritiene che avvenga in altri luoghi d'Italia, nel bacino del Rodano e in quello di Vienna; però, trovando citati molti fatti che contraddicono tale opinione, troppo si affretta a dichiararli tutti come dovuti ad osservazioni non bene accertate.

Il volume termina con alcune considerazioni tendenti a dimostrare che nella determinazione dei terreni terziari lo studio delle faune non deve disgiungersi da quello della loro posizione stratigrafica; ma per stabilire tale savio criterio si avvale di esempi non sempre calzanti.

Questo lavoro mostra nell'autore adeguata conoscenza della regione studiata ed estesa coltura geologica e paleontologica. Esso è pregevole perchè ci offre un quadro riassuntivo compiuto della geologia dei dintorni di Acqui; senonchè mette in luce ben pochi fatti nuovi, il che è spiegabile, occupandosi di un territorio precedentemente studiato da parecchi geologi.

II.

Giuseppe De Lorenzo.

Studio geologico del Monte Vulture, 1900.

Il lavoro del dott. De Lorenzo, per l'estensione, i molti fatti complessi e importanti esaminati e la ricchezza delle osservazioni, difficilmente si può riassumere in modo breve. I limiti e il carattere di questo Rapporto non permettono del resto di darne un resoconto esteso; ma giacchè si tratta di una monografia ben conosciuta, basterà di riportarne qui appresso le osservazioni e le deduzioni principali.

Il lavoro, al quale è premessa una pregevole storia bibliografica del Vulture, è diviso in quattro parti: I. La base sedimentaria; II. Il vulcano: III. I laghi; IV. Il vulcanismo.

I. *La base sedimentaria.* L'autore descrive i terreni che formano la base del vulcano e vi distingue il Trias superiore, già indicatovi dagl'ingegneri Baldacci e Viola, il Cretaceo, l'Eocene con il dubbio Miocene; il Pliocene e il Pleistocene marino e terrestre. L'indicazione dei terreni terziari è sussidiata da elenchi di fossili.

L'autore fa notare l'importanza dei conglomerati pliocenici e pleistocenici che sostengono il Vulture e dimostra che si formarono sulle coste con i materiali trasportati dalle acque scorrenti superficiali durante la regressione del mare cominciata sul finire del Pliocene. I blocchi di roccie cristalline che tali conglomerati contengono, furono strappati a quelli eocenici, di dubbia origine, e non a scogliere sottomarine scomparse nel sollevamento pliocenico, come suppose il Deecke.

Il dott. De Lorenzo, per causa dei lenti passaggi dei sedimenti e delle faune del Pliocene superiore a quelli del Pleistocene, emette l'opinione che tutti gli strati subappennini della Basilicata e della Puglia debbano riunirsi in un sol tutto, come depositi di profondità diverse di uno stesso mare. Tale importante affermazione avrebbe bisogno di essere meglio provata, perchè finora non è dimostrato che in quelle regioni i tufi calcarei con fauna pliocenica passino lateralmente ai sedimenti pleistocenici, mentre i passaggi di faune nel senso verticale non sono una buona ragione per riunire dei gruppi estremi sovrapposti con notevoli differenze faunistiche. La verità è che la massima parte dei terreni subappennini basilischi e pugliesi appartengono a vari orizzonti del Pleistocene e che il Pliocene classico è in essi raro.

La tettonica della base sedimentaria è studiata con molta cura. È mostrato, anche per mezzo di sezioni opportune, che i terreni triassici di S. Fele e di Avigliano formano delle cupole elissoidali, alterate da fratture scorrenti a gradinate, e che quelli eo-miocenici, costituenti la piattaforma del vulcano, sono così raggrinzati e sconvolti da non far seguire per lungo tratto una dislocazione. Il De Lorenzo dichiara immaginarie le fratture

convergenti verso il Vulture, indicate dal Deecke, e mostra che quelle reali non intaccano la base sedimentaria. Nei luoghi in cui dovrebbe esistere un bacino di sprofondamento, si osserva invece che gli strati sono piegati, senza fratture, verso il vulcano per costituire una conca sinclinale. L'autore, con argomenti originali tratti dallo studio della regione e da quello dei golfi di Salerno e di Napoli, dimostra che la genesi del Vulture è indipendente dalla tettonica e che nemmeno è provabile una correlazione tra tale vulcano e quelli partenopei, come anche aveva asserito lo Scacchi.

Infine è descritta l'orografia della base sedimentaria; ma, nel delinearla, il valente dott. De Lorenzo non imita la semplicità dei maestri della scienza.

La parte che abbiamo appena riassunta è importante, perchè schiarisce la composizione e la struttura della base sedimentaria, le quali erano mal conosciute, nonostante il lavoro del Deecke.

II. *Il vulcano.* L'autore studia il modo col quale è stato costrutto il Vulture e i mezzi per i quali tale costruzione fu operata. Le lave, gli agglomerati e gl'inclusi sono diffusamente descritti.

La base del vulcano è costituita dai materiali clastici delle prime esplosioni, ai quali si sovrappongono verso l'alto gli efflussi lavici. Di questi l'autore esamina le forme di consolidazione e la struttura.

Egli distingue infine nove tipi di lave, cioè fonolite hauynica (trachite dello Scacchi), che si presenta in blocchi sparsi ed è stata rigettata nelle prime esplosioni del vulcano; fonolite anortoclasica (trachite hauynica dello Scacchi), che fu emessa da un centro eruttivo indipendente e forma la cupola lavica del Toppo S. Paolo; tefriti hauyniche, tefriti leuco-hauyniche, basaniti leuco-hauyniche, basalti leucitici, leucititi, nefeliniti e hauynofiro della collina di Melfi, prodotto d'un'altra bocca eruttiva eccentrica posteriormente ai maggiori incendi del vulcano. L'autore fa di queste roccie un'analisi piuttosto lunga, illustrata da belle fotografie di lamine sottili eseguite dal dott. Carlo Riva.

La parte petrografica del lavoro è notevole per le varie distinzioni litologiche che vi vengono indicate, le quali non pote-

vano trovarsi nei lavori oramai antichi di Scacchi e di Abich, nè sono in quello recente del Deecke. L'autore vi fa mostra di una coltura petrografica che molti geologi non hanno. Pertanto è da osservare che la mancanza quasi generale di analisi chimiche, e la determinazione dei minerali costitutivi, specialmente dei feldspati, eseguita con mezzi non sempre sufficienti per pervenire a una rigorosa conclusione, potrebbero far sollevare dei dubbi sopra alcune di quelle distinzioni.

Gli agglomerati sono oggetto di studio accurato nella loro natura, giacitura, origine e distribuzione. È spiegata la genesi delle brecce a frammenti angolosi di lave saldati, intercalate a quelle del circo principale di esplosione, e della terra tufacea giallastra, pure con frammenti di lave, ricoprente la parte esterna del vulcano. Essa è dovuta probabilmente a grandi alluvioni di breve durata, e a tale opinione parve inclinasse lo Scacchi, il quale però la confuse con i conglomerati alluvionali di Venosa, che sono inferiori alla grande massa dei depositi vulturini.

L'esame degl'inclusi è fatto sulla scorta dei lavori del Fonseca, dello Scacchi e del Lacroix. In generale gl'inclusi di roccie sedimentarie, provenienti dal *Flysch* eo-miocenico e dal Pliocene sono poco o nulla alterati. Non se ne osservano con certezza di sedimenti più antichi dell'Eocene, il che può spiegarsi col fatto che le esplosioni avvennero a un livello molto elevato. Fra quelli cristallini ce ne sono certamente appartenenti a forme di consolidazione granitiche dello stesso magma; ma l'autore, per analogia con i fatti osservati sul Somma, crede che taluni di questi inclusi, a elementi minuti e friabili, possano essersi generati al contatto del magma con roccie di piani anche più bassi dell'Eocene.

Chiarita la natura dei materiali costituenti il Vulture, il dott. De Lorenzo esamina il modo secondo il quale sono disposti per formarne la compagine. Lo studio della tettonica del vulcano e della genesi della sua forma è fra i migliori di questa monografia. Un'esposizione efficace, delle sezioni dimostrative e delle fotografie panoramiche ben riuscite danno un concetto chiaro della struttura, dell'aspetto e dell'origine del monte. Il Vulture è un vulcano continentale formatosi dentro una preesistente vallata pleistocenica a fondo ineguale, il che ne spiega

l'irregolarità della base. La dissimetria del cono centrale è dovuta ad esplosioni eccentriche. L'autore spiega anche la causa del modo di disposizione dei materiali eruttati dal cratere distoma di Monticchio, ammettendo che l'asse eruttivo di questo fosse inclinato a N.-E. Egli crede inoltre che nella base del Vulture si sia prodotto un piccolo bacino d'insaccamento per causa del peso dei materiali eruttivi accumulati e del conseguente vuoto formatosi sotto. Per giustificare tale ipotesi, che è stata fatta per altri vulcani, il De Lorenzo adduce dei fatti positivi, come l'altezza dell'orlo della base sedimentaria intorno al monte e la posizione dei conglomerati a grandi elementi vulcanici. A questo insaccamento egli attribuisce l'origine e lo svuotamento del lago pleistocenico di Venosa, come diremo più sotto.

Il De Lorenzo s'intrattiene anche dell'origine dei terremoti vulturini. D'accordo con Scacchi e Palmieri, non li crede vulcanici, secondo invece ritenne il Deeke; ma, più razionalmente, li considera come funzione regionale delle dislocazioni che crearono la base sedimentaria.

Nel terzo capitolo è descritta l'orografia del vulcano. È fatto rilevare il lavorio di denudazione e di successiva deposizione dell'acqua meteorica e di quella delle sorgenti.

III. *I laghi.* La terza parte della monografia del dottor De Lorenzo è la più originale e la meglio condotta e serve a completare l'altra importante pubblicazione di lui sulle *Reliquie dei grandi laghi pleistocenici nell'Italia meridionale,* 1897.

Il prete Tortorella, morto nel 1837, aveva ammesso che i tufi vulcanici della collina di Melfi si fossero depositati in un piccolo bacino d'acqua dolce; ma nessuno aveva avuto sospetto dei grandi laghi pleistocenici di Vitalba o di Atella e di Venosa, nè aveva saputo convenientemente chiarire il fatto dei materiali vulcanici del Vulture distesi fin oltre Palazzo S. Gervasio. L'autore lo ha spiegato col provare l'esistenza di quei due notevoli bacini lacustri. Egli ne dà una illustrazione estesa e compiuta. Descrive i terreni che ne formano la conca, i conglomerati alluvionali a blocchi vulcanici del fondo e i sedimenti, composti di pozzolane, tufi vulcanici con avanzi di pachidermi e manufatti litici, e di marne e calcari intercalati.

Quivi ha trovato *Dreissensiæ* e altri molluschi terrestri e lacustri, che enumera.

L'origine dei laghi, della quale ha già parlato nel capitolo sulla tettonica, è attribuita all'azione della massa del vulcano. Questo sbarrò la valle pleistocenica preesistente in modo da far nascere a monte il lago di Vitalba. A valle le acque superficiali continuarono a scorrere verso oriente, dando origine al conglomerato a grandi elementi vulcanici. Sopra di essi si formò il grande bacino lacustre di Venosa, prodotto dall'abbassamento della base del vulcano nella regione Réndina e non da un sollevamento della valle verso Palazzo S. Gervasio. Continuando però l'insaccamento della base del Vulture, le acque del lago furono obbligate a defluire in senso contrario, verso occidente, come oggi scorre la fiumara di Venosa, finchè con l'opera erosiva della sponda finirono col cagionare lo svuotamento del lago.

L'importanza dell'argomento per la geologia dell'Italia meridionale e la eccellente illustrazione con profili e fotografie rendono molto utile e attrattiva la lettura di questa terza parte del lavoro.

IV. *Il Vulcanismo.* L'autore fa rilevare l'importanza del vapor d'acqua come agente principale di eruzione ed emette l'ipotesi che il Vulture, lontano dal mare, sia dovuto ad eruzioni provocate dall'infiltrazione dell'acqua di straordinarie piogge quaternarie. Egli entra quindi in una serie di considerazioni teoriche sul vulcanismo, nelle quali prodiga troppo, quella erudizione letteraria e filosofica che fa di lui uno dei più colti giovani geologi italiani e per mezzo della quale crede di dover venire a conclusioni sconfortanti per la scienza positiva.

La monografia è chiusa da un breve riassunto ed è accompagnata da una nitida Carta geologica a colori nella scala di 1:100.000, nonchè da una Cartina in quella di 1:1.000.000 per indicare la distribuzione dei ghiacciai, laghi e vulcani quaternari della Lucania. La Carta geologica fa desiderare un rilevamento dell'area del vulcano in proporzioni maggiori; però essa, rispetto alle vecchie Carte di Abich e di Scacchi e a quella più recente del Deecke, rappresenta un grande progresso per una più esatta e razionale determinazione di età dei terreni sedi-

mentari e indicazione di limiti e per le nuove e varie distinzioni stratigrafiche e litologiche che vi sono introdotte.

Il lavoro del dott. De Lorenzo ha certamente il difetto della pletora dell'esposizione, troppo carica anche di citazioni letterarie; ma esso è senza dubbio il prodotto di un forte ingegno, dotato di spiccate attitudini per i lavori geologici, dal quale molto può attendere la geologia italiana. I risultati ottenuti nell'esame della base sedimentaria e delle sue relazioni con i materiali eruttivi; in quello della tettonica del vulcano e della genesi della sua forma; lo studio dei laghi pleistocenici di Vitalba e di Venosa e le eccellenti illustrazioni mettono questa monografia tra le più importanti presentate al concorso. Essa ha soprattutto il merito di aver fatto conoscere un vulcano, che, nonostante i lavori precedenti, rimaneva ancora geologicamente quasi ignoto.

III.

Olinto Marinelli.

Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli.

La Memoria del Marinelli è composta di 64 pagine definitivamente stampate e 34 in bozze; ma questa parte presentata al concorso corrisponde a poco più della metà dell'intero lavoro, come afferma l'autore in una lettera esplicativa diretta ai membri della Commissione giudicatrice. La monografia è accompagnata da una Carta geologica a colori nella scala di 1:100.000, uno schizzo orografico allo stato di bozza, tre tavole paleontologiche a fotografia e una di sezioni.

Il lavoro comincia con una rapida rassegna degli studî precedenti sulla regione esaminata; dà quindi la descrizione geologica, della quale sono presentati solo quattro capitoli.

Nel primo è studiata la serie triassica, che viene divisa in due gruppi (Raibliano e Dolomia principale). Vi si accenna anche al dubbio dell'esistenza del Retico e del Lias inferiore.

Nel secondo si fa un esame accurato della serie giurese e della cretacea, descrivendone prima i sedimenti con *facies* di

cefalopodi e poi quelli con *facies* di camacee. Appartengono alla prima i calcari selciferi variegati, sovrapposti alla Dolomia principale (nei quali l'autore crede siano rappresentati il piano con *Aspidoceras acanthicum* oppure il Titonico) e i pochi lembi di *Scaglia rossa*, che attribuisce alla Creta media e superiore. Egli non esclude punto che nella regione studiata ci sia il Titonico; ma non riesce stabilire se nei calcari selciferi giuresi ci siano i due piani citati sopra o solamente l'uno o l'altro. Riteniamo però che l'esistenza del Titonico ad Ospedaletto sia certa, perchè i fossili raccoltivi dal prof. Tellini, donati poi all'Ufficio geologico, lo dimostrano.

L'autore fa uno studio minuto dei calcari della seconda *facies*. Egli rileva la serie nell'elissoide del M. Bernardia, grazie alle incisioni del Torre e del Cornappo, e stabilisce sette orizzonti locali, uno inferiore con *Itieria* e *Diceras*, rappresentante il Giurese superiore, e gli altri cretacei. Per determinare l'età di questi livelli, i cui fossili sono speciali del Friuli o del Veneto, il Marinelli li mette in confronto con quelli che è possibile rilevare nei territori adiacenti. Fondandosi essenzialmente sulle osservazioni dei professori Taramelli, Pirona, Boehm, Fütterer e Stache, egli fa un esame comparativo delle formazioni cretacee del Friuli, del Veneto, dell'Istria e della Dalmazia e costituisce così una serie di orizzonti dei quali cerca, come può, di chiarire il posto cronologico.

Come abbiamo detto, il più basso orizzonte friulano a camacee spetta, secondo l'autore, al Titonico o forse a un piano appena più antico. La stessa età crede che abbiano i calcari con Ellipsactinidi della regione fra l'Arzino e il Tagliamento, ritenuti come probabilmente cretacei dal Tellini; ma la dimostrazione che il Marinelli ne dà è insufficiente. Gli altri livelli appartengono all'Infracretaceo e al Cretaceo. Base della classificazione dell'autore è la determinazione di un orizzonte costante di scisti e calcari bituminosi che paragona a quello ittiolitifero di Monte Santo (Gorizia), riferito al Cenomaniano per gli studî del Kramberger-Gorjanovic'. Il fatto più importante di questo tentativo di ordinamento dei terreni cretacei è l'attribuzione delle faune del Col di Schiosi e della Bocca di Crosis (Friuli), al Turoniano inferiore (malgrado le conclusioni del Douvillé e le savie osserva-

zioni del prof. Parona) perchè superiori all'orizzonte bituminoso ritenuto cenomaniano, e inferiori a quello con *Hippurites* cfr. *giganteus*, creduto del Turoniano superiore.

La classificazione proposta dal Marinelli è la prima che viene tentata con tanta estensione pel Cretaceo friulano. Essa però non sempre è fondata su basi sicure, perchè in vari casi non sono ben note le relazioni dei membri delle singole serie tratte in esame e in altri è dubbia la corrispondenza delle suddivisioni dei vari gruppi, come lo stesso autore riconosce. Forse un confronto delle serie dei dintorni di Tarcento, del Col di Schiosi e della Bocca di Crosis con quella del Col di Medea, studiata però in base a nuove osservazioni, avrebbe meglio schiariti i loro rapporti di quanto si poteva ottenere con l'esame comparativo di località relativamente lontane.

Intanto all'attribuzione della fauna del Col di Schiosi al Turoniano inferiore fa contrasto il riferimento di essa al Cenomaniano inferiore sostenuto recentemente dal dott. Schnarrenberger, in un lavoro dove, del resto, sono varie affermazioni inesatte sulla cronologia del Cretaceo italiano. Tutto questo consiglia di essere cauti nel tentare per ora dei paragoni tra i nostri calcari con rudiste e camacee e nel proporre classificazioni.

Il prof. Marinelli tratta quindi delle relazioni tra le due *facies* dei terreni giuresi e cretacei e presenta uno schizzo della loro distribuzione. Egli osserva che i limiti delle formazioni eteropiche corrispondono alle più importanti pieghe della regione.

Nel capitolo terzo è studiata in modo speciale la serie eocenica. Vi sono stabiliti cinque principali livelli, che vengono descritti in modo compiuto, col sussidio di estese liste di fossili. Come ha fatto pel Cretaceo, l'autore tenta un paragone dell'Eocene dei dintorni di Tarcento con quello del resto del Friuli, dell'Istria, della Dalmazia, del Trevigiano, del Bellunese, del Vicentino e del Veronese. Infine cerca di stabilire il sincronismo tra la serie nummulitica friulana e quella delle principali regioni del bacino mediterraneo, per venire alla conseguenza che i livelli da lui stabiliti corrispondono alle divisioni principali del *Calcare grossolano* del bacino di Parigi.

Il Marinelli, rilevando che in generale mancano nel bacino mediterraneo i rappresentanti dei piani più antichi dell'Eocene,

crede di potere spiegare questo fatto con l'ammettere una discordanza tra i più alti strati della Creta e i calcari nummulitici o con l'ipotesi che le faune mediterranee siano trasmigrate durante l'Eocene inferiore nei bacini dell'Europa settentrionale, per causa di mutamenti climatologici, nel qual caso i comuni criteri per stabilire sincronismi esatti fra i terreni delle due ragioni sarebbero fallaci. Questa ipotesi poco probabile manca del necessario sviluppo; del resto anche il Suessoniano è indicato con buone ragioni in alcune terre circummeditarranee. La costatazione del fatto della lacuna che tanto spesso si osserva nei territori mediterranei tra la Creta e l'Eocene è formulata dal Marinelli in modo improprio. Egli stabilisce infatti che nella massima parte di essi c'è discordanza tra la Creta e l'Eocene, intendendo dire che vi si osserva un *hiatus,* mentre tutti gli autori che si sono occupati di tale importante questione più esattamente affermano che c'è bensì un *hiatus,* ma una concordanza di stratificazione.

Nel capitolo quarto è studiata la tettonica delle Prealpi Giulie occidentali. È impossibile di riassumere qui l'analisi fatta dall'autore. Egli determina una serie di pieghe anticlinali e sinclinali, diritte o rovesciate, complicate di pieghe-faglie; degli ampi elissoidi e un rovesciamento delle formazioni eoceniche lungo il margine della pianura friulana, al quale dà il nome di *rovesciamento pedemontano.* Una serie di sezioni disposte sopra un'unica tavola chiariscono la composizione e la struttura della regione esaminata.

L'autore mostra la spiccata tendenza teorica ad escludere l'intervento di faglie propriamente dette nello spiegare delle anomalie tettoniche. Così nei casi in cui il prof. Taramelli e il Futterer ammettono l'esistenza di tali fratture per chiarire il contatto anormale di due terreni, egli ricorre all'opera di pieghe-faglie. Or, tutto sta a vedere se per la ragione studiata al concetto di faglia nel senso proprio sia sempre preferibile quello di piega-faglia, il che non sembra, come p. es. nel caso della frattura di Aviano. Crediamo però che abbia ragione l'autore quando esclude le fratture ammesse principalmente dal Futterer per spiegare la supposta grande profondità dei laghi Lepisini, la quale, secondo quest'ultimo, sarebbe di 800-900 m., mentre

gli scandagli hanno provato al Marinelli che quella del lago di S. Croce giunge a m. 34 e a 56,5 quella del lago Morto.

Infine il Marinelli determina l'età del corrugamento orogenico e fa qualche cenno di storia orografica della regione in esame.

Il lavoro qui rimane incompiuto. Mancano il capitolo quarto, nel quale, secondo scrive l'autore nella lettera di cui si è parlato avanti, sono studiate le formazioni continentali ed è provata l'esistenza di due serie glaciali nell'amfiteatro morenico friulano, e il quinto, che serve ad esaminare i rapporti tra la tettonica e l'orografia. Mancano anche tutto il testo della parte paleontologica, che l'autore dice senza importanza, e la spiegazione delle tre tavole relative. In tali condizioni non è possibile di emettere un giudizio esatto e compiuto sulla monografia in relazione con gli altri lavori presentati al concorso; però la Commissione constata che la Memoria del Marinelli è importante per le varie notizie date sopra una regione finora non bene conosciuta; per la dimostrazione dell'esistenza del Giurese nell'elissoide del M. Bernardia; per avere stabilita una serie minuta nella Creta e nell'Eocene e determinato l'andamento delle pieghe principali.

IV.

Picenus.

Descrizione geologica dell'Umbria centrale.

È una grossa monografia di 235 pagine manoscritte, divise in tre volumi di formato protocollo, abbondante di osservazioni originali, ma non scevra di ripetizioni, sicchè riesce difficile di darne un riassunto breve.

Essa comincia con un cenno generale sull'orografia dell'Umbria centrale e con una importante rassegna dei lavori geologici relativi a questa regione e all'Appennino centrale; quindi dà la descrizione geologica, che è divisa in tre capitoli.

Nel primo sono studiati i terreni mesozoici dei monti Tezio e Malbe, dei quali è descritta estesamente l'orografia. L'autore

esamina gli affioramenti del *Calcare massiccio* e vi distingue l'Infralias, l'Ettangiano e il Lias inferiore. Non crede vi si trovi il Trias superiore, che è invece indicato nell'Appennino centrale. Per ragione dell'esiguo spessore che il *Calcare massiccio* mostra nel Tezio ritiene che si possa escludere in questo monte l'esistenza dell'Infralias. L'Ettangiano è teoricamente indicato in alcuni strati di calcare grigio-cupo o nerastro con sezioni di dubbie bivalvi megalodontiformi, giacente in concordanza sul Retico. I calcari del Sinemuriano sono divisi dall'autore in due gruppi, dei quali il superiore non è nettamente separabile dal Lias medio, salvo che sul versante S.-E. del M. Tezino.

Il Lias medio è rappresentato da calcari biancastri stratificati, nei quali l'autore ha trovato un solo frammento di *Arieticeras,* genere che meglio sarebbe chiamare *Seguenziceras* Levi. Il così detto *Rosso ammonitico* è molto fossilifero nel Tezio e nel Malbe ed è costituito dal Toarciano e dall'Aleniano, dei quali *Picenus* dà estesi elenchi di fossili, anzi egli inserisce nel testo le fotografie di tre cefalopodi del primo e una tavola, con figure anche fotografiche, di parecchi altri comuni del secondo.

La serie giurese è così costituita: Giura inferiore (Bajociano, Batoniano, Kellowiano); Giura medio (Oxfordiano e Sequaniano); Giura superiore (Kimmeridgiano). Il Giura inferiore, indicato in pochi strati di calcare biancastro senza fossili, è distinto solo per analogie con altri calcari dell'Appennino centrale. Al Giura medio sono attribuiti gli *Strati con Aptychus,* costituiti di diaspri e calcari compatti o scistosi varicolori, ritenuti finora del Titonico inferiore, e al Kimmeridgiano la parte inferiore della *Majolica,* nella quale ha rinvenuto solo un frammento di *Perisphinctes.*

L'appartenenza degli *Strati con Aptychus* dell'Umbria centrale all'Oxfordiano non si può ritenere, almeno per ora, dimostrata, tanto più che non conosciamo quale parte del Titonico sia compresa in quella parte della *Majolica* inferiore; nè molto meno è dimostrata l'affermazione eccessiva di *Picenus* che tutti gli *Strati con Aptychus* della Toscana, con lo stesso tipo litologico e la stessa fauna di quelli umbri, siano pure con certezza da riferire al Giura medio. Del resto egli crede lo stesso per quelli dell'Appennino centrale e della Lombardia. Se così

fosse, anche gli strati simili della Calabria (Rossano) e della Sicilia sarebbero oxfordiani. La massima parte dei fossili degli *Strati con Aptychus* si raccolgono, è vero, in orizzonti giuresi un po' più bassi del Kimmeridgiano; ma sono anche comuni nel Titonico; è anche vero che buone ragioni fanno credere all'esistenza di vari livelli giuresi nel così detto *Rosso con Aptici* di Lombardia; però il Mariani e il Corti indicano nella parte superiore di questo anche una fauna certamente titonica. Ma se pur non fosse così, è certo, secondo gli autori, che per alcuni gruppi di *Strati con Aptychus* si verifica precisamente quella condizione che *Picenus* crede dimostrativa per indicare il Giura superiore: essi sono infatti legati da intime relazioni stratigrafiche con l'Infracretaceo, come avviene nelle Alpi Apuane e a Monsummano (Zaccagna, Meneghini) e in Sicilia. Non intendiamo negare che ci possano essere in Italia *Strati con Aptychus* giuresi più antichi del Titonico; ma le conclusioni troppo generali dell'autore non sono accettabili in quella forma.

Stabilita questa serie, *Picenus* trae la conseguenza che nel Giurese dell'Umbria centrale non vi sono nè lacune, nè trasgressioni.

Il sistema cretaceo è anche suddiviso in modo minuto. L'autore non vi ha trovato fossili che eccezionalmente; sicchè la sua classificazione è fondata in modo essenziale sopra analogie litologiche o di posizione con i sedimenti cretacei dell'Appennino centrale, i quali tuttavia hanno bisogno di essere ancora studiati. Su queste basi egli presenta una serie composta dei seguenti gruppi, piani e sottopiani, così compiuta come mai si è riusciti finora di rilevare in Italia: Infracretaceo (*Majolica* superiore, nella quale è compreso il Barremiano e l'Aptiano); Albiano (Scisti policromi con fucoidi); Cenomaniano o Calcare ippuritico (Calcari bianchi senza fossili, equivalenti, secondo *Picenus,* a quelli che nel Suavicino, nelle Marche, fornirono al prof. Canavari un esemplare di *Radiolites* finora non determinato); Turoniano inferiore (Scisti neri selciferi, bituminosi, con calcari bianchi); Turoniano superiore e Senoniano inferiore (Calcare rosato); Senoniano superiore, parte inferiore, ossia Campaniano (*Scaglia rosata*); Senoniano superiore, parte superiore, ossia Dordoniano (*Scaglia cinerea*); Daniano dubbio (*Bisciaro inferiore*).

L'autore non crede, che la *Scaglia cinerea* sia eocenica. Col nome di *Bisciaro inferiore* l'autore indica pochi metri di calcari alberesiformi, intercalati nella parte superiore di detta *Scaglia*. Egli è convinto che tali strati siano cretacei, perchè vi ha rinvenuti gli stessi fucoidi della *Scaglia cinerea;* mentre riconosce l'età eocenica del *Bisciaro* urbinate e metaurense.

Picenus non circonda la sua minuta serie cretacea con le necessarie riserve; nondimeno essa è da ritenere come provvisoria in buona parte fino a quando altri studi sull'Umbria e sull'Appennino centrale non ne avranno saggiato il valore. Però sono molto lodevoli gli sforzi fatti dall'autore per tentare di suddividere il Giurese e il Cretaceo umbro, servendosi degli elementi che ha avuti a disposizione.

L'autore per mezzo di questa serie esclude anche che nel Cretaceo umbro e appenninico ci siano lacune e trasgressioni. Come le sue affermazioni sulla compiuta mancanza di lacune e trasgressioni in tutto il Mesozoico umbro siano conciliabili con quelle contrarie dell'ing. B. Lotti, potranno solo dirlo i lavori venturi. Il Lotti scrive (*Boll. d. R. Comit. geol.*, vol. XXX, 1899) che al C. Tanella gli scisti con fucoidi (Albiano di *Picenus*) stanno sul Retico; tra il M. Tezio e il M. Tezino il calcare rosso (Turoniano superiore e Senoniano inferiore di *Picenus*) poggia su quello fossilifero del Lias superiore; tra il M. Tezino e il M. Civitella gli *Strati con Aptychus* (Oxfordiano e Sequaniano di *Picenus*) giacciono sul Lias inferiore; sul M. Nero la *Scaglia rossa* (Campaniano di *Picenus*) sta sul Lias, ecc. Era necessario che *Picenus* avesse discussi in modo particolare questi fatti.

Nel capitolo secondo sono studiati ampiamente i terreni cenozoici dell'Umbria centrale. La redazione di questo capitolo è un po' confusa; nondimeno esso è il più importante di tutto il lavoro per le varie questioni complesse e controverse che vi sono esaminate sulla base di osservazioni originali. L'autore riesce a far comprendere quali siano i quesiti da risolvere sulla discussa serie terziaria umbra. Egli pertanto distingue i seguenti quattro gruppi principali dal basso in alto:

1. Serie marnoso-argillosa e marnoso-arenacea, in concordanza sul *Bisciaro* cretaceo (Eocene inferiore e medio o *Flysch* suessoniano-luteziano).

2. Argille scagliose passanti a marne policrome, con calcari nummulitici, dei quali cita molte specie (Bartoniano).

3. Calcari, brecciole ed arenarie intercalati nella parte superiore dell'insieme delle argille scagliose (Orizzonte di Priabona).

4. Arenarie con intercalazioni di conglomerati e puddinghe poligeniche (Orizzonte del *Giovine macigno* o Oligocene inferiore).

Il primo gruppo è riferito al Suessoniano e al Luteziano senza prove paleontologiche, ma solo per la sua posizione inferiore; il secondo al Bartoniano per i fossili. Nel terzo l'autore ha rinvenute delle nummuliti bartoniane associate con Orbitoidi di carattere oligocenico; per queste ragioni egli riguarda tale gruppo come appartenente al Piano di Priabona, il quale sarebbe per lui un membro di passaggio all'Oligocene. La distinzione di questo terzo orizzonte dal sottostante Bartoniano non sembra ben provata paleontologicamente da *Picenus*, perchè simili miscugli di specie sono comuni nell'Italia centrale e meridionale in istrati che per la loro posizione e per le nummuliti che contengono non potrebbero essere riferiti al Piano di Priabona. Altri studi potranno stabilire se questo gruppo sia nettamente individuato nell'Umbria. Infine il quarto orizzonte è riferito all'Oligocene, perchè, secondo *Picenus*, contiene un gruppo di Orbitoidi caratteristiche di quel piano.

La determinazione nell'Umbria di un gruppo di arenarie e conglomerati dell'Oligocene, corrispondenti a quelli che si osservano in altre parti dell'Appennino, è il fatto più importante messo in luce dall'autore e tale da servire a porre ordine nella conoscenza di quella serie terziaria, se però non sarà infirmato. Noi solo possiamo osservare, confortati anche dal parere del prof. A. Tellini, che le arenarie della sommità del M. Murlo, ritenute pure oligoceniche da *Picenus*, non potrebbero esser tali, perchè oltre alla *Nummulites striata* d'Orb. e a una Orbitoide oligocenica, distinta dal prof. Tellini, ma ancora inedita (*Orb. Cameranoi* Tell.), contengono *Orb. papyracea* Boubée, *Nummulites Guettardi* d'Arch., *N. Tchihatcheffi* d'Arch., ecc.

L'autore nelle linee generali è d'accordo col Lotti nel riferire all'Eocene tutta la formazione marnoso-arenacea dell'Um-

bria; la divergenza principale sta in questo: il Lotti crede che il gruppo riferito al Bartoniano dall'autore sia talvolta compreso tra due arenarie eoceniche, mentre *Picenus* è convinto che questo fatto è un'apparenza dovuta a fratture.

Per dimostrare in contraddizione col Verri, che nell'Umbria vi è un solo livello di arenarie oligoceniche, *Picenus* dà la sezione geologica di tre contrafforti che si staccano dal Colle di Castelrigone, nei quali sembra che tre volte si ripetano le formazioni eoceniche e le arenarie da lui riferite all'Oligocene. Però, secondo l'interpetrazione dell'autore, anche questo fatto è un'apparenza dovuta a fratture.

Una buona parte del capitolo secondo è destinato all'esame della controversia sull'esistenza del Miocene in Umbria. L'autore nota che quanto il Verri e il De Angelis riferiscono al Miocene si divide in tre orizzonti: 1° *Orizzonte con Pettini;* 2° *Orizzonte con Lucine;* 3° *Orizzonte con Pteropodi.* Dopo qualche considerazione sul valore cronologico e batimetrico di questi tre livelli, per dimostrare che quello con Lucine va unito nella stessa zona batimetrica delle *Marne a coralli isolati* (Verri e De Angelis) e non a quella dell'*Orizzonte a Pettini*, l'autore riconosce finalmente che questo rappresenta il Miocene, e in una tavola dà le figure fotografiche di varie specie del noto giacimento di Tocerano presso Città di Castello, sebbene sia fuori dell'area esaminata in questo lavoro. Egli ammette però una generale discordanza del Miocene sugli strati terziari inferiori dell'Umbria, ma dobbiamo osservare che a Tocerano tale discordanza non si rileva.

L'*Orizzonte con Pteropodi* è da *Picenus* riferito senza dubbi all'Eocene medio, per la posizione che occupa. L'autore non crede che i Pteropodi indicativi siano bastevoli per fissare l'età di un terreno. Anch'egli discorre del poco valore cronologico di questi molluschi; ma su tale argomento, importante per la geologia italiana, fa, dal lato paleontologico, una discussione che, per mancanza di sviluppo, non riesce molto persuasiva.

Picenus studia tutti gli strati che il Verri e il De Angelis hanno riferiti al Miocene, corredando spesso la sua esposizione con dei profili schematici, e afferma di aver sempre trovato dell'Eocene nei luoghi studiati, salvo dei massi sporadici di *Cal-*

care sabbioso con Pecten. Così egli intende diversamente dal Verri la struttura dei terreni terziari dei Monti eugubini, del M. Bagnolo (gruppo del Tezio), del M. Pacciano, del Fosso Piazzo di Volpe a ovest del M. la Guardia, del M. Morcinovecchio a ovest di Perugia (Verri e De Angelis), nel qual luogo ha trovato blocchi di *Calcare a Pettini* nel Pliocene, delle colline di Prepo (Verri e De Angelis), ecc. Tutte queste osservazioni potranno dar luogo a non poche controversie, quando saranno pubblicate; ma esse dimostrano che l'autore ha una estesa conoscenza della regione descritta.

Picenus fa anche un esame speciale della serie dei Monti derutani e bevanati (Sistema delle Civitelle), negandovi l'esistenza del Miocene: in quella serie marnoso-arenacea con Pteropodi non vede che dell'Eocene inferiore e medio. Egli presenta una sezione dei monti di Deruta, mettendola in paragone con quella del Verri, per dimostrare che interpetra in modo differente dal Verri e dal De Angelis la struttura di quel gruppo. Per l'autore il *Calcare con Lucine* del Poggio S. Lorenzo (Deruta) non è l'avanzo di una lente intercalata nelle marne con Pteropodi: quel calcare, secondo lui, sta sopra le argille con marne policrome del Bartoniano, che gli autori precedenti non videro. Riconosce però che la posizione di tal calcare rispetto all'Oligocene (*Giovine macigno*), non è chiara. L'autore conchiude che per ora la questione dell'età del *Calcare con Lucine* non è risolvibile, dipendendo dallo studio degli altri omotipici del resto d'Italia. Egli però inclinerebbe a credere tale orizzonte come oligocenico e aggiunge che le condizioni di giacimento del calcare della cava di Poggio S. Lorenzo non escludono che possa esser tale.

In una tavola *Picenus* presenta le fotografie di vari molluschi dell'*Orizzonte con Lucine* dell'Umbria; ma di questi fossili indica o la sola determinazione generica o il gruppo specifico al quale appartengono.

Nel quarto paragrafo del capitolo secondo l'autore si occupa delle formazioni plioceniche lacustri, citandone i caratteri paleontologici e descrivendone estesamente la composizione e la distribuzione.

Infine sono esaminati i terreni neozoici, nei quali comprende le alluvioni, distinte in pleistoceniche, antiche e recenti, i detriti di falda, i travertini, i coni di dejezione e le frane antiche.

Il terzo capitolo tratta della tettonica ed è importante, ma poco bene illustrato. L'autore stabilisce che il M. Tezio, il M. Malbe e il sistema delle Civitelle costituiscono dei sistemi anticlinali; la valle del Tevere, il piano di Assisi e la depressione del Perugino meridionale delle sinclinali; i monti di Preggio, di Castelrigone e Magione, di Vergnano e il gruppo di quelli di Agello dei sistemi uniclinali. Il Malbe e il Tezio sono spezzati in vario modo da fratture longitudinali, trasversali ed oblique, il che spiega la loro struttura complessa. Noteremo che anche pel Verri il M. Tezio è un elissoide molto fratturato.

Un riassunto della storia orografica umbra chiude la monografia.

La Carta geologica a colori che accompagna il lavoro è nella scala di 1:25.000 e comprende poco più di 1000 kmq. di terreno. Essa, a dir vero, manca di molti di quei particolari che possono richiedersi in un rilevamento in quelle proporzioni. Le minute distinzioni di piani indicate nel testo non vi sono spesso più mantenute, come anche l'autore fa notare, aggiungendo che la sua è una Carta geognostica, più che geologica. Le fusioni di vari membri in uno, se in alcuni casi di esiguo spessore sono giustificate, vanno però un poco troppo oltre per una Carta al 25.000. Pertanto sono riuniti in unica tinta, rispettivamente, Infralias e Sinemuriano inferiore; Sinemuriano superiore e Lias medio; Giura superiore e Infracretaceo; Albiano, Cenomaniano e Turoniano inferiore; Turoniano superiore (non distinto nel testo dal Senoniano inferiore) e Campaniano; Dordoniano e Daniano incerto.

La monografia di *Picenus* mostra le tracce di una redazione affrettata; ma nel contenuto ha molta importanza, perchè rappresenta un poderoso tentativo di sintesi geologica di una regione di cui non si avevano nè una descrizione generale, nè una Carta. Intorno a queste il valente autore ha speso molto lavoro e molto ingegno e va quindi incoraggiato per poterle migliorare.

V.

Anonimo

(distinto dal motto: *Vagliami il lungo studio e il grande amore*).

Il Monte di Cetona e i suoi fossili. Studio geologico e paleontologico.

Abbiamo dette avanti le ragioni per le quali la Commissione non ha potuto esaminare la parte paleontologica di questo volume. Essa è accompagnata da ventitrè tavole fotografiche di cefalopodi e occupa 345 pagine sopra le 396 che costituiscono tutto il lavoro. Si tratta quindi nell'insieme non di uno studio geologico, come richiedevano le condizioni del concorso, ma di una estesa monografia paleontologica con una prefazione geologica relativamente breve. Però quest'ultima, corredata di molte sezioni e di Carta, illustra la geologia di una montagna importante e ha il diritto di essere ammessa al concorso.

L'autore vi fa in principio la rassegna dei lavori che in modo diretto o indiretto si occupano della geologia del Monte di Cetona e delle sue acque termali; però gli sfugge quello dell'ing. B. Lotti (*Relazione del rilevamento geologico eseguito in Toscana nel 1894*. Boll. d. R. Com. geol. 1895), nel quale sono esposte con particolari le condizioni geologiche e tettoniche del monte e, con tre sezioni parallele, è messo in evidenza il rovesciamento della serie, contemporaneamente al Simonelli, ma in modo più compiuto.

Egli dà quindi la descrizione geologica, nella quale studia assai bene il Retico, il Lias, il Malm, l'Eocene, il Miocene, il Pliocene, il Post-pliocene, il Quaternario e le alluvioni della pianura in mezzo alla quale scorre l'Astrone. Dei piani sono indicati tutti gli affioramenti, i caratteri litologici e paleontologici.

Sono importanti le considerazioni fatte dall'autore sulla serie liassica, nonostante che i fossili da lui studiati siano stati raccolti promiscuamente nel suolo e che egli non abbia potuto eseguire escavazioni speciali per ripartire le specie secondo i gia-

cimenti. Il Lias è completo e l'autore ne cita e ne esamina le faune estesamente, come finora non era stato fatto per quella regione. Nel Lias inferiore sono indicate le due divisioni del Sinemuriano della Toscana, cioè i calcari ceroidi bianchi e i sovrapposti rossastri o grigi (*Calcari ammonitiferi inferiori* di Savi e Meneghini).

L'autore crede che nei primi siano contenute le zone dal Retico a quella con *Arietites Bucklandi* Sow. sp.; nei secondi quelle più alte del Lias inferiore (Z. con *A. obtusus* Sow. sp., Z. con *Ox. oxynotus* Quenst sp., Z. *A. raricostatus* Ziet. sp.). Egli ritiene però che nei calcari rossi toscani sia contenuta anche una porzione della parte inferiore del Lias medio.

Il Lias medio, del quale riporta molti cefalopodi, è rappresentato dalle zone superiori e, per i suoi caratteri, serve a rilegare i terreni liassici toscani con quelli dell'Umbria.

L'esistenza del Titonico nel Monte di Cetona (diaspri e calcari con *Aptychus*), messa in dubbio dal Lotti, è ben provata dall'autore.

Il Miocene medio viene indicato per la prima volta in un lembo di brecciola calcarea con *Clypeaster*. Il Pliocene, che ricinge il monte, è descritto minutamente ne' suoi membri, che l'autore, nonostante la loro sovrapposizione, crede siano differenti *facies* di uno stesso piano, per causa di osservazioni fatte in altri luoghi. Non esclude però che per i calcari con *Amphistegina* e per quelli con litotamnî si possa giustificare una distinzione cronologica dagli altri membri di quel Pliocene.

I travertini del Monte di Cetona sono attribuiti dall'autore al Post-pliocene, che l'autore intende come intermedio tra il Pliocene e il Quaternario. In questo colloca la *terra rossa*, che copre la superficie di alcuni ripiani e riempie le cavità dei calcari dell'Infralias e del Lias. Il riferimento di quegli abbondanti travertini ad un piano intermedio tra il Pliocene e il Quaternario non è abbastanza dimostrato, tanto più che la *terra rossa* potrebbe appartenere alle parti più elevate del Quaternario o essere recente.

La tettonica del monte è illustrata con molta chiarezza ed evidenza. L'autore, per mezzo di dodici sezioni parallele, ben disegnate e colorite, fa osservare che il Monte di Cetona è co-

stituito di un'anticlinale, normale e fratturata a sud e rovesciata nelle parti media e settentrionale della regione. Nel rovesciamento sono compresi i terreni dal Retico all'Eocene. Il passaggio della piega anticlinale normale a quella rovesciata si fa per mezzo di un'altra elicoidale, che l'autore ha osservato tra le regioni Cancelli e Fonterucola. Una sezione da N. a S. serve per compire la conoscenza della struttura del Monte di Cetona. La Carta geologica a colori annessa al lavoro è accurata e bene eseguita.

I fatti stratigrafici e tettonici indicati nel lavoro esaminato sono quasi tutti contenuti in riassunto nella Nota dell'ing. Lotti, della quale abbiamo parlato. La determinazione delle due divisioni del Lias inferiore, quella del Miocene e gli argomenti per rimuovere i dubbi sull'esistenza del Titonico appartengono all'autore. Questo lavoro ha il pregio di aver dati esatti criteri paleontologici per la determinazione dei piani e di essere condotto con lodevole chiarezza e sobrietà di forma. Se esso, per originalità ed estensione, non può reggere al confronto di altri presentati al concorso, è sempre però la descrizione più compiuta del Monte di Cetona e un'ottima prefazione per la monografia di quei cefalopodi.

VI.

Anonimo

(distinto dal motto: ***Mutat enim ætas totius mundi naturam***).

Studio geologico del gruppo delle Vette (Regione a nord-ovest di Feltre).

È un volume manoscritto di pagine 201, diviso in due parti. Nella prima è data la descrizione geologica e tettonica; nella seconda sono riunite le osservazioni paleontologiche.

Alla descrizione geologica è premesso un conciso esame della bibliografia relativa al gruppo montuoso delle Vette presso Feltre e alle regioni circostanti. Nel secondo capitolo della prima parte è descritta l'orografia del territorio studiato, che forma un altipiano originato da un'anticlinale, interrotta a nord da una frat-

tura e ripiegantesi in sinclinale al sud. Vi sono anche esaminati l'opera della degradazione, l'origine dei valichi *(cavalade)* per demolizione delle roccie e i rapporti tra i caratteri morfologici dei monti e la natura dei materiali che li costituiscono. Degli schizzi a penna e delle fotografie ben riuscite illustrano questo capitolo.

Quindi è studiata la tettonica, sulla cui interpetrazione c'è disaccordo tra il prof. Taramelli e il Mojsisovics, poichè mentre il primo spiega l'apparente discordanza degli strati a sud con l'ammettere l'esistenza di una piega distrutta e poi mascherata da frane, il secondo intende chiarirla col supporre una frattura. L'autore ha esaminata di nuovo la questione e ha potuto provare, confermando le idee del prof. Taramelli, che i terreni liassico-giuresi e cretacei costituenti il gruppo delle Vette, orizzontali o quasi sull'altipiano, si piegano a sud e a nord in un'ardita curva a ginocchio, difficile a rintracciarsi, perchè profondamente erosa. Questo fatto è reso evidente dall'autore per mezzo di sezioni in grande scala e di fotografie dimostrative.

Il quarto capitolo è destinato alla descrizione stratigrafica. L'autore con attente ricerche ha ottenuti risultati che costituiscono un grande progresso nella conoscenza geologica delle Vette. In una regione, la cui stratigrafia era stata solo delineata a grandi tratti, egli ha potuto individuare, oltre i depositi glaciali, l'Eocene, il Cretaceo, il Giurese e il Lias.

Nel Cretaceo distingue la *Scaglia* e un gruppo inferiore con *Crioceras Duvali* e *Holcostephanus Astierianus.* Egli dice di non aver potuto stabilire nettamente l'età di questa parte inferiore; tuttavia avrebbe potuto dare indicazioni più precise, perchè tale associazione di specie è quella del livello con *Crioceras Duvali* (Hauteriviano).

Del Giura era stato già indicato solo il Titonico, ma in via generale; l'autore ha invece trovati ricchi giacimenti fossiliferi, che non solo dimostrano bene l'esistenza del Titonico, ma anche quella dei piani Kimmeridgiano, Oxfordiano, Batoniano e Bajociano.

La descrizione di questi piani è fatta con semplicità di stile, senza inutili e prolisse discussioni. Di ognuno sono indicate le specie principali, mentre nella parte paleontologica del lavoro sono poi riportati gli elenchi completi dei fossili.

Anche importante è lo studio delle suddivisioni della serie liassica. Egli, prendendo a tipo il profilo del Coston delle Vette, distingue nel Lias le seguenti zone, dall'alto al basso: 1° Zona con *Ludwigia Murchisonae* Sow. sp. — 2° Zona con *Lioceras opalinum* Rein. sp. — 3° Zona con *Lytoceras jurense* Ziet. sp. e *Posidonomya Bronni* Woltz sp. — 4° Zona con *Hildoceras bifrons* Brug. sp. — 5° Zona con *Harpoceras falciferum* Sow. sp. — 6° Zona fillitica.

Come si vede, l'autore fa terminare il Lias con la zona a *Lud. Murchisonae*. Egli studia con molta cura tre sezioni e viene alla conseguenza che mentre ad ovest del territorio studiato gli strati si succedettero regolarmente, ad est si formò una breccia sopra la zona con *Lud. Murchisonæ;* invece il passaggio è regolare tra questa e quella con *Lioc. opalinum*. Qui l'autore discute la questione dei limiti tra il Lias e il Giura e dichiara di accettare le idee del Vacek, perchè corrispondono ai fatti osservati nella regione delle Vette. Avrebbe potuto aggiungere però che la questione è risolvibile in modo differente secondo i luoghi.

La zona *fillitica*, che è la più bassa di quel Lias, è rappresentata da calcari marnosi con piante. L'autore non è sicuro che corrisponda a quella di Rotzo nei Sette Comuni, sebbene gli sembri che quest'ultima vada a sfumare in quella delle Vette; ma egli si propone di fare altri studi per chiarire tali rapporti.

Le zone liassiche distinte sono tutte di esiguo spessore (qualcuna si riduce a m. 0.25); tuttavia l'autore ne indica spesso anche le suddivisioni. La *Posid. Bronni* è indicata da lui nella zona più alta di quel Toarciano (Z. con *L. jurense*), la cui esistenza viene dimostrata solo per mezzo di tre specie, di cui una è dubbia. I cefalopodi citati in questo lavoro nella zona con *Harp. falciferum* sono comuni a quella con *Hild. bifrons* in Inghilterra e altrove. Questi fatti e quello che fino ad ora sono falliti i tentativi di suddividere il Toarciano italiano in varie zone, fanno temere che l'autore abbia ricercato una corrispondenza teorica con la serie liassica extralpina; però la Commissione non ha argomenti di osservazione locale per poterlo affermare.

Il Lias medio è diviso in tre orizzonti che sono i seguenti, dall'alto al basso: 1° Calcari giallastri, compatti o scistosi con *Daonellæ;* 2° Calcari bianchi con piccoli *Pecten;* 3° Calcari

oolitici bianchi con *Harpoceras algovianum* Opp., *Amaltheus margaritatus* Montf. sp. e brachiopodi. L'autore scrive dunque di aver trovato delle Daonelle nella parte superiore del Lias medio; ma su tali fossili non dà, nè quivi, nè nella parte paleontologica speciale, sufficienti notizie.

Vanno rilevate le osservazioni fatte dall'autore nei dintorni di Sospirolo, che è fuori dell'area esaminata. Egli ha rinvenuto in posto la fauna descritta dal prof. Uhlig e si è convinto che essa appartiene al Lias medio. Riconosce però che l'Uhlig, insieme con le specie di questo piano, ne descrisse altre del Lias inferiore.

Il Lias inferiore, in istrati orizzontali come il medio, è formato di calcari grigi con selce, ed è ricco di fossili, fra i quali l'*Arietites geometricus.* Esso ha molta analogia con quello di Hierlatz e con quello a brachiopodi di Taormina. L'Infralias è indicato in una dolomia farinosa, talvolta bituminifera con molti fossili di determinazione non sicura. È dubbio se una dolomia cristallina, che affiora nella valle di S. Martino, rappresenti il Trias superiore.

L'autore sussidia la dimostrazione di questi fatti, che sono osservati da lui per la prima volta, con sezioni, fotografie panoramiche e una Carta geologica a colori nella scala di 1:10.000, ingrandita su quella rilevata al 25.000. Essa comprende un territorio di circa 25 kmq.

Nella seconda parte è dato con ordine l'elenco dei fossili di tutti i piani, con le principali notizie bibliografiche, e una succinta indicazione dei caratteri specifici essenziali. Su otto tavole sono rappresentati da fotografie e da qualche schizzo a penna molti dei fossili citati, segnatamente cefalopodi e brachiopodi. Le determinazioni sono in generale esatte; talvolta però lasciano in dubbio per l'insufficienza del numero delle figure e delle indicazioni date nel testo, che è necessariamente troppo laconico. Sono spesso figurati dei tipi d'importanza secondaria e trascurati altri, specialmente del Lias, che era utile di rappresentare. Questo catalogo ragionato dei fossili non ha punto il carattere di una monografia paleontologica speciale, ma quello di osservazioni complementari; nondimeno l'autore avrebbe fatto meglio se si fosse limitato a figurare ed illustrare però in modo

compiuto solo le specie più importanti della ricca collezione da lui raccolta, riportando per intero gli elenchi dei fossili nella parte geologica.

Le leggiere mende che abbiamo indicate non diminuiscono il molto valore di tutto il lavoro. L'eliminazione dei dubbi sulla tettonica del gruppo delle Vette, la determinazione e lo studio speciale delle serie giurese e liasica e il fatto delle abbondanti faune che ne sono state tratte fuori, dimostrano che le accurate ricerche dell'autore hanno molta importanza per la geologia di quel gruppo e del Veneto in generale. La monografia esaminata, per la sobrietà e la chiarezza dell'esposizione, pel modo elegante e dimostrativo con cui illustra la parte geologica, si può riguardare come la meglio condotta.

CONCLUSIONI.

La Commissione constata con soddisfazione che è stato presentato al concorso un gruppo di dieci ottimi lavori. Fra gli otto che, rispondenti alle condizioni richieste, poterono essere giudicati in relazione al conseguimento del premio, emergono, per maggiore importanza, originalità e vantaggio recato alla geologia italiana, i seguenti: G. De Lorenzo, *Studio geologico del Monte Vulture*, 1900. — Picenus, *Descrizione geologica dell'Umbria centrale*. — Anonimo, *Studio geologico del gruppo delle Vette* (*regione a nord-ovest di Feltre*).

I primi due illustrano territori più estesi e investigano questioni più complesse; il terzo studia un territorio relativamente ristretto; ma i risultati ottenuti con esso non sono meno importanti per la geologia del Veneto, mentre per la concisione e la semplicità dello stile tal lavoro è modello lodevole ed imitabile. Pertanto la Commissione giudicatrice propone che il *Premio Molon* pel 1901 sia diviso in parti eguali fra gli autori di queste tre monografie.

Brescia, 7 settembre 1901.

Torquato Taramelli
Dante Pantanelli
Giovanni Di-Stefano, *relatore*.

SULLE POLVERI SCIROCCALI CADUTE IN ITALIA

NEL MARZO 1901

Comunicazione dell'ing. ENRICO CLERICI

Esaminai dapprima micrograficamente e microchimicamente la polvere sciroccale caduta in Roma il 10 marzo scorso e da me raccolta in parecchi punti della città: quindi, allargando il mio studio e mercè la cortesia del dott. Palazzo direttore dell'Ufficio centrale di meteorologia, che mi procurò i campioni, esaminai la polvere e l'acqua di pioggia caduta in altre parti d'Italia: Girgenti, Mineo, Trapani, Palermo, Taranto, S. Demetrio Corone, Picerno, Casamicciola, Isernia e Modena. Ebbi pure a mia disposizione molti altri campioni di polveri cadute, specialmente in Sicilia, nell'ultimo ventennio [1], e, come termini di confronto, vari campioni di sabbie del deserto di Sahara. E grazie alla ospitalità gentilmente accordatami dal prof. Giorgis nel laboratorio di chimica della R. Scuola d'Applicazione degli Ingegneri potei compiere alcuni saggi quantitativi sulle polveri stesse.

[1] Date e località seguenti: 17. V. 1879 Palermo; 7. VIII. 85 Termini Imerese; 9. II. e 20-21. V. 86 Palagonia; 15. III. 86 S. Maria di Leuca; 7. III. e 11. VI. 86 Termini; 1-2. VI. 86 Perugia; 18. V. e 7. X. 87 Palagonia; 4. III e 4. VIII. 88 Termini; 17. V. 88 Palagonia; 27. II. 89 Palagonia; 27-28. II. 89 Terranova di Sicilia; 14. V. 89 Massa Carrara; 14. V. 89 Novi Ligure; 15. V. 89 Parma; 1. VI. 89 Termini; 11. V. 93 Termini; 28. III. 94 Termini; 7. III. 98 Castellaneta; 6-7. III. 98 Catania; 6-7. III. 98 Girgenti; 11. III. 99 Vico Garganico: 28. III. 99 Termini.

Sorprende che al ripetersi di un fenomeno tanto frequente la stampa quotidiana e parte de' naturalisti continui ad adoperare denominazioni che risentono troppo delle superstizioni medioevali.

Le conclusioni preliminari del mio studio sono le seguenti:

Tutte le polveri sciroccali italiane hanno presso a poco lo stesso colore giallognolo volgente al rossastro (1): contengono gli stessi minerali, le stesse diatomee, e fra queste prevalgono quelle specie denominate da Ehrenberg (2) *Gallionella granulata* e *Discoplea atmosphaerica* che appartengono, la prima, al genere *Melosira* e, l'altra, parte a *Cyclotella* parte a *Stephanodiscus* (cfr. *St. astraea*) (3).

Il loro colore non è dovuto a speciali organismi o più genericamente alle materie organiche che contengono, come avevano concluso taluni predecessori, ma agli ossidi di ferro allo stato di ematite e di limonite. Infatti si ravviva per l'azione del calore; persiste se le polveri si fanno digerire in acido nitrico fumante.

Le polveri sciroccali contengono particelle magnetiche con certezza determinabili come magnetite.

Gli stessi minerali delle polveri sciroccali si riscontrano nelle sabbie del deserto di Sahara.

Talune diatomee delle polveri sciroccali e particolarmente quelle già ricordate, esistono in un campione di posatura d'acqua raccolto in Egitto presso le piramidi. Nella mia collezione ho anche preparati di un saggio lacustre preso presso Oar-es-Salaam nel quale è frequente la *Melosira granulata* insieme ad altre specie ed a spicule di potamospongie. A questo riguardo spero di poter giungere in possesso di altri materiali diatomeiferi più concludenti.

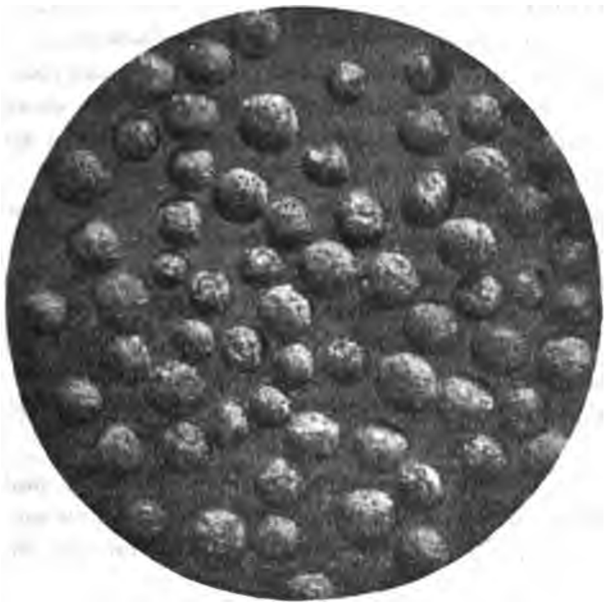
Un particolare molto interessante, che non trovo menzionato neppure dall'Ehrenberg che per ben trent'anni studiò le polveri atmosferiche, è che le polveri cadute *all'asciutto* nel marzo di quest'anno a Roma, a Isernia e a Trapani erano conglutinate e conformate in pallottoline.

(1) Quando non sono miste a materiali locali, che fanno volgere il colore al cenerognolo oppure al bruno.

(2) Vedasi spec. *Passatstaub und Blutregen. Ein grosses organisches unsichtbares Wirken und Leben in der Atmosphäre.* Abandl. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. J. 1847. Berlin, 1849 — *Uebersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben.* Ibid. J. 1871. Berlin, 1872.

(3) Vi ho veduto anche foraminifere e spicule di spugne.

Tali palline si disgregano immediatamente al contatto dell'acqua: restano inalterate nell'alcool assoluto, nell'etere, nel cloroformio, nel benzolo, nello xylolo, nella trementina. Fanno un po' d'effervescenza cogli acidi, per la calcite che specialmente contengono in minutissimi romboedrini di sfaldatura. Calcinate conservano la loro forma, perdono però fino a circa



Fotomicrografia della polvere sciroccale caduta in Roma il 10 marzo 1901 (ingrand. lineare 33).

il 20 °/₀ del loro peso (materie organiche, acqua igroscopica, 3–5 °/₀, e combinata, etc.), assumono un colore rossastro più vivace e non sono più disgregabili dall'acqua. Determinata, colla boccetta, la densità delle palline di Roma calcinate trovai 2,4966 a 18° C.

Ho fatto molte preparazioni ciascuna col materiale di una sola pallina e in tutte vi si trova almeno mezza dozzina di diatomee con qualche frammento di spicule di spongiari (talvolta certamente potamospongie).

Ho fatto anche sezioni sottili di palline per verificare se i vari granuli, di svariatissime dimensioni, componenti le singole palline, vi fossero disposti secondo una regola qualsiasi.

Evaporando la goccia d'acqua in cui siansi stemperate alcune palline si ottengono sempre cristalli cubici di cloruro di sodio e in maggior quantità monoclini di solfato di calcio idrato (gesso): lo stesso avviene con l'acqua di lavatura della sabbia del deserto. Colle reazioni microchimiche vi si può constatare cloro, potassio, sodio, calcio e magnesio ed acido solforico.

Goccioline di acqua che cadano sopra un materiale polverulento vi possono generare delle pallottoline, ma questa spiegazione non vale al caso presente perchè, almeno in Roma, le palline caddero belle e formate.

Sorge spontanea un'altra spiegazione. La colonna d'aria che, nei pressi del Sahara, od anche del deserto arabico [1], asportava la parte più sottile delle sabbie mobili si raffreddava nell'ascesa provocando la condensazione del vapore acqueo favorita dai granuli del pulviscolo; i quali così inumiditi potevano, nel rimescolìo atmosferico, agglutinarsi e, per l'adesione di successivi elementi, costituire le palline che la corrente sciroccale spinse verso l'Italia.

Per via avvenne anche una selezione; infatti le palline cadute a Trapani sono molto più grosse di quelle cadute ad Isernia e queste di quelle cadute a Roma. La polvere più fina potè

[1] L'opinione che le polveri sciroccali abbiano origine dal deserto di Sahara e regioni limitrofe è condivisa da molti: il fenomeno sarebbe determinato da perturbazioni cicloniche dell'atmosfera. Altri seguono quella di Ehrenberg (v. op. cit.), il quale suppose l'esistenza di un anello di polveri sospese nelle alte regioni dell'atmosfera da tempo incalcolabile per effetto della rotazione della terra. Infine vi è ancora chi le ritiene di origine cosmica.

Dei resti organici delle polveri taluni sono fossili, altri provengono verosimilmente da posature disseccate e pur facile preda del vento.

Quanto ai fossili, è noto che in parecchi punti del deserto si trovano sciolti fra le sabbie. Rammento poi gli ostracodi caduti in abbondanza or son tre anni presso Lione (Lortet: *Chute de crustacés ostracodes fossiles observée à Oullins, près Lyon, le 24 septembre 1898.* Comptes rendus, vol. 127, pag. 1231).

essere trasportata molto più lontano, e, a quanto dicesi, anche in Germania.

In modo analogo le ceneri vulcaniche lanciate nell'atmosfera durante l'eruzione, possono agglutinarsi e cadere in forma di palline. Infatti ne ho trovate nelle ceneri del Krakatoa cadute a Batavia nell'agosto 1883 (1).

Un altro particolare che recherà meraviglia si è che nel materiale da me raccolto al Pincio in Roma (2), oltre alle palline identiche a quelle raccolte in altri punti della città, vi erano delle pallottoline nere lucenti fortemente magnetiche. È noto che altre volte si rinvennero nel pulviscolo atmosferico palline magnetiche e si attribuì loro un'origine metoritica o cosmica (3). La particolare posizione del luogo mi fece sospettare altra origine; infatti posso ora affermare dopo la *girandola* che si incendia al Pincio in occasione della festa dello Statuto, che siffatto spettacolo pirotecnico disperde nell'atmosfera una rilevante quan-

(1) Il diametro di tali palline è di 428 a 900 μ.

In un campione che posseggo di quelle raccolte al Vesuvio, sulla lava del Mauro nel 1822, le palline hanno per diametro da 468 a 2400 μ.

(2) Altre cadute di polveri sciroccali con o senza pioggia furono già avvertite in Roma. Ricordo qui quelle del 20-21 febbraio 1864, del 28 febbraio-1° marzo 1866, del 13 febbraio 1870. Un saggio della polvere del febbraio 1864 fu presentato dal padre Secchi all'Accademia pontificia dei nuovi Lincei, ed il Ponzi «osservò, che quelle sabbie, supposte africane dal p. Secchi, dietro le apparenze, potrebbero essere di origine subappennina» (v. tomo XVII, pag. 216). Il Ponzi dipoi pubblicò su questo argomento una nota: *Sopra una pioggia di sabbia caduta presso Roma nella notte dal 21 al 22 febbraio 1864* (Atti Acc. pont. nuovi Lincei, v. XVII, 1863-64, pag. 320-22. Roma, 1864).

(3) Vedasi per es. Tissandier G., *Sur l'existence de corpuscules ferrugineux et magnétiques dans les poussières atmosphériques*. Comptes rendus, vol. 81, 1875, pag. 576 (con figure).

Tissandier G., *Analyse micrographique comparative des corpuscules ferrugineux atmosphériques et de fragments détachés de la surface des météorites*. Comptes rendus, vol. 83, 1876, pag. 76 (con figure).

Tissandier G. et Meunier Stan., *Présence de sphérules magnétiques, analogues à ceux des poussières atmosphériques, dans des roches appartenant aux anciennes périodes géologiques*. C. r., vol. 86, 1878, pag. 450.

Silvestri O., *Sopra un pulviscolo meteorico contenente abbondante quantità di ferro metallico, piovuto a Catania la notte dal 29 al 30 marzo 1880*. Atti R. Acc. Lincei, Trans., vol. IV, 1880, pag. 163 (con figura).

tità — ed io ne ho buona provvista — di palline di ossido di ferro magnetico.

La forma delle palline sciroccali è prossimamente sferica; le più grandi, però, specialmente di Trapani, sono un po' depresse da una parte e vi presentano talvolta una specie di umbilico. La superficie è sempre scabra e vi si scorgono dei puntini scuri, meglio visibili bagnando le palline coi liquidi che non le disgregano.

Mediante setaccini di seta ho fatto una separazione per grandezze. Fra le palline cadute in Roma, le più grosse misurano fino a 390 μ; ma sono pochissime quelle che superano i 300 μ. Un grande contingente è dato dalle palline con diametro compreso fra 206 e 269 μ; ma più di frequente intorno a 238 μ. Il peso medio delle palline di un tal gruppo, dedotto da parecchie migliaia, contate una ad una, è di mg. 0,0096, cosicchè ne occorrono 104 per formare il peso di un milligrammo. Le più piccole hanno per diametro intorno a 70 μ, e di queste ne occorrerebbero non meno di 4000 per un milligrammo. Dimensioni minori sono assai rare, ed il più piccolo diametro osservato fu di 50 μ [1].

Le più grosse palline di Trapani misurano da 320 a 523 μ e pesano in media mg. 0,0416.

Per le analisi chimiche adoperai le palline separate dalle impurità o immondizie che non mancano mai sulle terrazze (pezzetti di lavagna, di asfalto, di calcinaccio e intonaco, fuligine, detriti di vegetali ed animali, ecc.), e spartite per grandezze. Con sorpresa ebbi a constatare nelle determinazioni quantitative differenze abbastanza notevoli nella percentuale di una stessa sostanza. Sebbene sia disposto ad attribuire, almeno in parte, a mia imperizia tale risultato per non aver potuto operare che su quantità molto piccole, tuttavia può affacciarsi il dubbio che vi abbia influito anche la differente grandezza delle palline.

[1] Il diametro delle goccioline di vapore acqueo condensato delle nubi e delle nebbie è di mm. 0,014-0,035 secondo le determinazioni di Kaemtz, di mm. 0,006-0,017 secondo quelle di Assmann, e di mm. 0,016-0,127 secondo Dines (vedasi Angot A., *Traité élémentaire de météorologie*, Paris 1899, pag. 197).

Confrontando al microscopio il contenuto delle palline, si nota che in quelle più grosse vi sono anche dei frammenti di minerali aventi dimensioni maggiori dei corrispondenti delle palline più piccole. Marcatissima è poi la differenza di grandezza dei minerali fra le palline di Roma e quelle più grosse di Trapani. Mentre in queste ultime sono contenuti frammenti di cristalli prismatici lunghi da 50 a 95 μ e lamine di mica grandi fino a 269 μ, molte palline di Roma hanno diametro di appena 70 μ.

Per dare una idea approssimativa della composizione delle palline di Roma riporto alcune delle percentuali ottenute:

Acqua igroscopica	5,119	—	3,468
Materie solubili in acqua	8,473	—	6,708
Perdita per calcinazione	19,840	—	18,600
Silice	50,392	—	44,641
Sesquiossido di ferro	8,856	—	16,961
Allumina	8,535	—	
Calce	6,052	—	5,624

Qualitativamente, oltre alle sostanze già precedentemente indicate, constatai la presenza del manganese, del titanio, del rame (1) e dell'acido fosforico (2). Una volta nel trattamento

(1) La presenza del rame fu anche constatata da Gibbs in una polvere raccolta sull'Atlantico (v. in Ehrenberg, Akad. d. Wissensch., zu Berlin, Bericht, Juni 1846, pag. 206).

Dalle molteplici notizie raccolte da Ehrenberg, rilevo che Zimmermann avrebbe ritrovato nel deposito della pioggia rossa di Giessen del 3 maggio 1821, anche acido cromico, ed in altre acque di pioggia anche manganese e nichelio.

Il cromo però era già stato ritrovato dal Sementini nella polvere giallo cannella caduta a Gerace nel 1813 (Sementini L., *Analisi chimica di una polvere di origine ignota caduta in Gerace l'anno 1813*. R. Accad. di scienze, Sez. d. Soc. r. borbonica, vol. I, Napoli 1819, pag. 285-290).

(2) Se la quantità di acido fosforico fosse stata un po' maggiore, avrei potuto ripetere col Bouis: « Je considère ces terres comme utiles pour l'agriculture, et l'on pourrait les appeler, sans trop d'exagération, des pluies d'engrais » (Bouis J., *Relation d'une pluie de terre tombée dans le midi de la France et en Espagne*, C. rend., vol. 56, 1863, pag. 972).

cogli acidi mi parve di avvertire tracce di acido solfidrico, il che indicherebbe la presenza di qualche solfuro; ed un'altra volta sospettai la presenza di antimonio, ma la quantità di solfuro ottenuta era tanto piccola che non potei vantaggiosamente eseguirvi altre reazioni di controllo.

Con una speciale cura ho voluto ricercare se nel materiale costituente le palline sciroccali vi fossero dei granuli di *ferro metallico*. Questa ricerca mi era suggerita dal fatto che i professori Tacchini e Macagno [1], dallo studio di ben 50 polveri cadute dal 1870 al 1879, avevano concluso che « uno dei caratteri distintivi speciali di questi pulviscoli è la presenza del *ferro metallico granulare* », poichè infatti vi avevano costantemente rinvenuto granuli di ferro aventi diametri diversi da un minimo di mm. 0,0045 ad un massimo di mm. 0,0360. Inoltre avevano concluso per la costante presenza del nichelio e del cobalto [2].

Quanto a questi due elementi, dirò subito che, forse per la troppo piccola quantità su cui ho operato, non sono riuscito ad accertarmi della loro presenza [3] nè coi saggi qualitativi ordinari, nè con le reazioni microchimiche [4].

Il ferro metallico l'ho ricercato stemperando in acqua le palline e rimovendo con un ago da dissezione magnetizzato e ben dorato. Le particelle attirate, benchè non superino i 40 μ, pos-

[1] Tacchini, *Sur des particules ferrugineuses observées dans les poussières amenées par un coup de vent de sciroco en divers points de l'Italie.* Comptes rendus, vol. 81, 1879, pag. 613.

Tacchini P., Macagno I. e Riccò A., *Sulle polveri meteoriche di scirocco raccolte in Italia e segnatamente in Sicilia.* Annali d. Uff. centr. di meteorologia italiana, serie II, vol. I, 1879. Roma, 1880.

[2] Nel vol. VII (Leipzig, 1833) del *J. S. T. Gehler's Physikalisches Wörterbuch*, a pag. 1233, leggo che l'acqua di pioggia caduta il 2 novembre 1819 a Blankenburg e Dixmunde in Fiandra, era colorata in rosso dal cloruro di cobalto.

[3] Nell'analisi della polvere caduta a Palermo il 17 maggio 1879, il Macagno (v. op. cit.) avrebbe trovato, su 100 parti, 0,046 di nichelio e 0,005 di cobalto.

[4] Pel cobalto ho adottato la bellissima reazione col solfocianuro mercurammonico; pel nichelio, in mancanza di meglio, a mio parere, quella del nitrito di potassio, piombo e nichelio.

sono essere esaminate sull'ago stesso al microscopio, ed assoggettate a reazioni varie. Distaccate dall'ago, in acqua con un pennellino, e ben lavate dopo averne messa insieme una certa quantità, le ho fatte digerire, sul vetrino oppure sopra una lamina di platino, in una soluzione di solfato di rame. Ma nessuna azione reciproca si è verificata. Se fosse stato presente il ferro allo stato *metallico*, questo avrebbe provocato la precipitazione del rame, il quale per il suo colore e con opportuna illuminazione si può assai agevolmente vedere col microscopio, come ho verificato con esperienze comparative fatte con ferro porfirizzato finissimo [1].

Il quarzo è il minerale prevalente, in granuli di svariatissime dimensioni, limpidi, o con qualche inclusione o rivestiti di limonite. Segue poi la parte argillosa ed ocracea. Il feldspato

[1] Sul rinvenimento di ferro metallico od altra sostanza ritenuta per tale nelle polveri atmosferiche, ricordo l'interessante scritto: *Considerazioni di Giovan-Jacopo Zanichelli intorno ad una pioggia di terra caduta nel golfo di Venezia e sopra l'incendio del Vesuvio*, nel tomo XVI della Raccolta d'opuscoli scientifici e filologici (Venezia, Zane, 1738, pag. 87-134), ove leggesi: « Accostai la punta di un coltello a un picciol mucchio di quella polvere, la quale non meno se le attaccò, che se fosse stata una sottil limatura di ferro... cosa che a dir vero mi fece restare pieno di maraviglia, considerando non solamente esser quella polvere per la maggior parte di ferro, ma ferro ancora vivo, mentre il ferro abbruciato e ridotto in calce più non ubbidisce alla virtù della calamita ».

Mentre questa « terra oscura » della quale trattò il Zanichelli poteva essere realmente di provenienza vesuviana, la « polvere minutissima rossa di sapore salso-acida, che alcuni con istupore credettero insanguinata », caduta a Venezia nel 1689, era verosimilmente sciroccale, anziché vesuviana come pensava Vallisneri (vedasi *Opere fisico-mediche stampate e manoscritte del kavalier Antonio Vallisneri raccolte da Antonio suo figliuolo,* tomo II, pag. 65, Venezia, Coleti, 1733).

Tanto il Vallisneri che lo Zanichelli, nella spiegazione del fenomeno davano, e ben a ragione, grande importanza all'azione del vento. Il Vallisneri volle anche mostrare con le sue dotte considerazioni « quanto di gran lunga vadano errati gli amatori del mirabile, che subito danno nomi, e cagioni strepitose alle materie dal cielo cadute; conciossiachè, se si guardano con occhio filosofico, e disappassionato, si trovano effetti, o scherzi della natura, rari sì, ma non fuora, o sopra le leggi sue, che vuol dire non dentro la linea de' miracoli ».

oltre che scarso è di riconoscimento poco agevole per mancanza di contorni geometrici e di lamelle di geminazione. In quantità molto più subordinata vengono poi: calcite, magnetite, pirosseno, anfibola, biotite, ematite, rutilo, zircone, tormalina. Non bene accertati: granato, staurolite, apatite. Dei granuli magnetici alcuni di difficile attacco con l'acido cloridrico potrebbero essere titaniferi.

Colla separazione per densità si conferma che i minerali più pesanti del quarzo sono in dose piccolissima.

Dall'esame dei campioni dell'acqua di pioggia non emergono particolarità notevoli. Agitata, l'acqua, è assai torbida e di color ocraceo: col riposo lascia deporre un' abbondante sedimento finissimo, ma resta leggermente torbida, anche se filtrata, in causa di particelle tenuissime di argilla le quali non si depositano che con grandissima lentezza. Lo stesso avviene stemperando le palline in acqua distillata. Il sedimento raccolto ed asciugato sul filtro si presenta come una polvere soffice, giallognola cogli stessi caratteri fisici e chimici e gli stessi minerali e resti organici delle altre polveri sciroccali.

Sull'avvenimento del 10 marzo molti hanno già interloquito [1]; nondimeno penso che le mie ricerche, iniziate per semplice curiosità, per essere in parziale disaccordo con le conclusioni di precedenti osservatori, possano invogliare altri alla discussione su questo argomento che interessa tanto la meteorologia quanto la geologia.

[ms. pres. 1° ottobre 1901 - ult. bozze 30 dicembre 1901].

[1] Vedasi per es.: De Giorgi C., *Sul pulviscolo meteorico caduto in Lecce il 10 marzo del 1901.* Corriere meridionale, anno XII, n. 12 e 13, marzo-aprile 1901.

Casali A., *La melma della pioggia di sangue.* Gazzetta dell'Emilia di Bologna, n. 104, 15 aprile 1901.

Meunier S., *Sur la pluie de sang observée à Palerme dans la nuit du 9 au 10 mars 1901.* Comptes rendus, vol. 132, 1901, pag. 894.

Bertainchaud E., *Sur les poussières atmosphériques observées à Tunis le 10 ma s 1901.* Comptes rendus, n. 18, del 6 maggio 1901, pag. 1153.

Passerini N. e D'Achiardi G., *Sopra la pioggia melmosa (pioggia di sangue) caduta in Firenze la sera del 10 marzo 1901.* Atti d. R. Acc. dei Georgofili, vol. XXIV. Firenze, 1901.

RESOCONTO SOMMARIO DELLE ESCURSIONI

fatte nei dintorni di Brescia nel settembre 1901

Le escursioni ben preparate e dirette dai soci Cacciamali, Bonarelli, Bettoni e dal prof. Cozzaglio per la parte geologica, dall'ing. Toso per la parte mineraria, dal rag. Bonalda per il comfort, ed illustrate dal lato botanico dal prof. Ugolini, sortirono esito felicissimo ed oltrechè sommamente istruttive lasciarono in tutti il più lieto ricordo per le festose accoglienze incontrate ovunque.

Intervennero a tutte o ad alcune delle gite i soci: AIRAGHI, BETTONI, BONARELLI, BROGGI, BRUGNATELLI, BRUNO, CACCIAMALI, CAFFI, CAPEDER, CHIABRERA, CLERICI, CORTESE, CREMA, DAINELLI, DE ALESSANDRI, DE FERRARI, DEL ZANNA, DEMARCHI, DE PRETTO, DE STEFANI, DE STEFANO, DI STEFANO, DOMPÈ, LOTTI, MARIANI, MARTELLI, MATTIROLO, MERCIAI, MESCHINELLI, NEVIANI, NICCOLI, NICOLIS, PANTANELLI, PARONA, PORTIS, REICHENBACH, SALMOIRAGHI, SCHNEIDER, SORMANI, STATUTI, STELLA, TACCONI, TARAMELLI, TOMMASI, TONINI, TOSO, ZACCAGNA, ZAMARA, ZEZI.

9 Settembre

Escursione nei dintorni di Brescia.

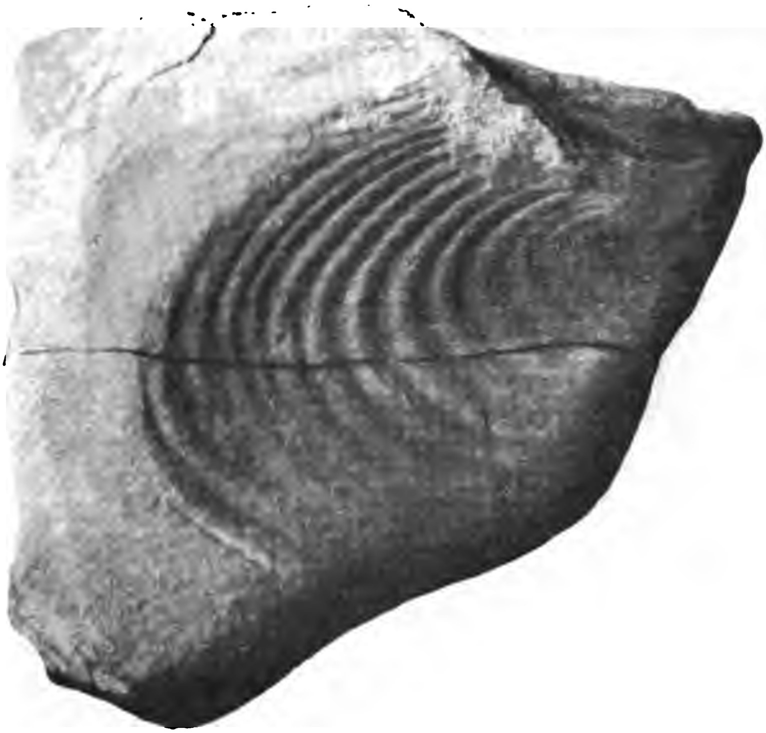
Alle 6 del mattino i congressisti si adunano puntualmente nella piazza del Comune e prendono posto nelle vetture in buon numero messe a loro disposizione dal Comitato organizzatore.

Lo scopo di questa prima escursione è quello di dare una idea generale delle varie formazioni che si incontrano nei dintorni di Brescia e che vanno dal miocene al trias, e che secondo il prof. Cacciamali si riassumono come segue.

Miocene (Messiniano)	Calcari marnosi lacustri, conglomerati e mollasse.	
Creta superiore . .	Scaglia rossa e bianca con arenarie e calcari arenosi grigi.	
» **media** . . .	Scaglia rossa con calcari marnosi rosei ed arenarie verdognole.	
» **inferiore** . .	Marne varicolori.	
Infracreta	Calcari grigi compatti a sottili strati.	
Giura (Malm) . .	Calcari bianchi in grossi banchi (Maiolica). Calcari marnosi rosso-vinati. Scisti selciferi varicolori.	
Infragiura (Dogger) .	Calcari grigi marnosi (Médolo superiore).	
Lias superiore . .	Calcari chiari marnosi con marne verdognole.	
» **medio** . . .	Breccie e brecciole . . . . . Calcari marnosi plumbei o cerei in grossi banchi (Médolo tipico)	(Domeriano)
	Calcari grigi compatti (Bornatiano)	(Médolo inferiore)
» **inferiore** . .	Calcari grigi compatti (Eufemiano)	(Médolo inferiore)
	Calcare bianco compatto, talvolta dolomitico, in grossi banchi (Corna).	
Infralias . . .	Calcari scuri compatti. Calcari neri e gialli con argilloscisti. Calcari neri marnosi con marne scistose.	
Trias superiore . .	Dolomia principale.	

Una prima fermata ebbe luogo a S. Emiliano, poco lungi da Urago, allo scopo di esaminare alcuni scavi interessanti i calcari liassici. Quindi si ripiegò verso Carretto, alle falde della propagine collinesca miocenica della Badia. Poichè la località è tutta accuratamente coltivata, non furono possibili importanti osservazioni e fu necessità di accontentarsi di esaminare, per la raccolta di fossili, i blocchi dei muri a secco. Nei quali infatti, in un calcare marnoso chiaro, si rinvennero esemplari di molluschi continentali, particolarmente *Cyclostoma antiquum* ed *Helix Ramondi*. La roccia, almeno dai campioni raccolti, si mostrò allo scrivente priva di fossili microscopici. Il prof. Cac-

ciamali spiegava come, poco oltre, la formazione lacustre divenga arenacea ed addirittura conglomeratica e che il Sordelli dallo studio dei fossili la riferì all'Aquitaniano, mentre più tardi il Sacco con maggiore fondamento la ritenne messiniana.



Inoceramus sp. (S. Rocco di Casaglio).

Quindi si proseguì per Gussago ove la numerosa comitiva venne festosamente accolta dal sindaco, sig. Briggia, colla musica del paese, e si incominciò pedestremente la salita che conduce al santuario della Stella, allo scopo di esaminare dettagliatamente la serie cretacea che realmente quivi si mostra ben chiara ed interessante.

La figura qui allegata ritrae un esemplare di inoceramo rinvenuto dal Cacciamali in questa formazione presso S. Rocco di Casaglio nel comune di Gussago.

Dopo la colazione all'aria aperta sull'amena spianata della Stella, si rimontò in vettura e ci si diresse a Costorio nel comune di Concesio, scendendo alle cave del « maiolica », ivi accolti dal Sindaco e dall'ing. Carminati.

La cava è capace di una fronte molto estesa; gli strati vi si mostrano inclinati e con strette e belle ripiegature che alcuni avrebbero voluto ritrarre per intero in fotografia.



Stati del " maiolica " a Costorio
(Da fotogr. del socio dott. Dainelli).

La ricerca dei fossili fruttò molti aptici, i quali per solito stanno addensati in straterelli limonitici che rompono la continuità della massa calcarea. Il prof. Taramelli rinvenne un esemplare di *Crioceras* che gentilmente volle cedere al presidente Parona, il quale con dubbio, in considerazione del cattivo stato di conservazione, lo riferirebbe al *Crioceras Pouzosianum* Leveillé del barremiano, specie già nota nel biancone Veneto ma non ancora riscontrata nel « maiolica » lombardo.

Quindi proseguendo oltre Concesio e Bovezzo si entrò nella valle del Garza fino a Nave e Monteclana, ove osservansi ar-

ricciamenti e rovesciamenti che interessano il medolo e l'infralias.

Poichè il programma della giornata conteneva anche una adunanza all'Ateneo, convenne affrettare il ritorno a Brescia.

10-11 settembre.

Escursione in Val Trompia.

Alle 6.30 la numerosa comitiva, colle vetture del giorno innanzi, partì alla volta di Sarezzo. Si trovò il paese imbandierato. Scambiati i saluti colle autorità locali, ci si avviò pedestremente alle cave di dolomia. Quivi si raccolsero campioni di *Megalodon*, *Gyroporella*, e gruppi di cristalli di dolomite.

Si visitò poscia la vicina grotta Cúel il cui accesso era stato appositamente sistemato e reso comodo, ed ove venne offerto un rinfresco. Nella grotta si osservò una particolare disposizione delle stallagmiti tale da farle paragonare ad una serie di vaschette. Un gruppo di soci visitò anche un affioramento di scisti bituminosi.

Ritornati al paese, nella sala comunale si poterono vedere altri fossili e cristalli di quarzo messi a nostra disposizione dal cavatore Domenico L'Acqua.

Rimontati in vettura, si ripartì per Gardone. A Ponte Zanano si fece una breve sosta visitando le cave di medolo scuro da costruzione dei signori Bertarini.

A Gardone la comitiva fu accolta assai festosamente dalle autorità, con la musica e le associazioni locali colle rispettive bandiere, ed accompagnata alla sede comunale per un ricevimento cordiale ed affettuoso nella grande sala.

Dopo la colazione si ripartì per Marcheno ove si fece una buona raccolta di fossili del Muschelkalk e si esaminò un affioramento di porfirite.

A Tavernole, accolti gentilmente dall'on. senatore Canonico e dagli ingegneri Glisenti, Masson e Pozzi, si visitò l'alto forno e si assistè allo spettacolo semplice, ma pur interessante, di una colata di ghisa.

Accompagnati dai predetti ingegneri Masson e Glisenti, si fece una breve sosta alla miniera di siderite « Alfredo », esercitata dalla « Società Siderurgica Glisenti » e che serve ad alimentare il forno di Tavernole.

Quindi si riprese la via per Collio, ricca di splendide vedute, soffermandoci di tanto in tanto per qualche osservazione o per raccolta di campioni.

Così sotto Bovegno si esaminò la dolomia cariata, gli scisti marnoso-arenacei policromi che costituiscono la parte superiore del trias inferiore e sono conosciuti colla denominazione locale di « Servino »; ad essi sono qua e là intercalati calcari grigi e rossigni fossiliferi. La parte inferiore del trias è rappresentata da arenaria per lo più di colore rossiccio o volgente al verdastro. Le varie formazioni del trias sono poi attraversate dalle porfiriti.

Sull' imbrunire si giunse a Collio accolti a suon di musica e colmati di gentilezze dal sindaco e dal rev. Bonomini ora nostro consocio.

L' infaticabile rag. Bonalda aveva già tutto disposto perchè la comitiva potesse comodamente alloggiare nello splendido Hôtel Mella e sedere a fraterno banchetto sociale.

La mattina dell' 11 di buon'ora, sfortunatamente con tempo nebbioso e piovigginoso, la comitiva si divise in due squadre.

Una da Collio si diresse a S. Colombano per studiare i contatti fra il trias inferiore e gli scisti cristallini e raccogliere fossili del detto trias.

L'altra squadra salì a Memmo, dietro invito del rev. Bonomini che volle mostrare il suo osservatorio meteorologico, posto a 1000 m. d'altitudine, quindi discese alle due miniere di S. Aloisio della « Società degli Alti forni » e di S. Barbara della « Brescia Mining and metallurgical Society ». Nella prima si estrae la siderite che è interstratificata nel Servino. Gli strati del minerale, detti casse, sono di varia ricchezza e della potenza complessiva di circa 5 m. Nell'altra si coltiva un filone quasi verticale di 10 m. di spessore nel quale la ganga è prevalentemente di fluorite ed il minerale, blenda e galena argentifera, vi è disseminato in filoncelli e spruzzi. Vi si trova anche un po' di calcopirite e di siderite.

In questa visita risultò all'evidenza la diversità di tipo dei giacimenti metalliferi della Val Trompia. I giacimenti filoniani della regione stanno in relazione con le intrusioni porfiriche.

Le due squadre si riunirono all'Hôtel Mella per la colazione, quindi, soddisfatti della importante escursione, si ripartì direttamente per Brescia, per tenervi l'adunanza di chiusura.

12 settembre.

Escursione al lago di Garda.

Assai di buon'ora la comitiva partì da Brescia col tram a vapore per Salò. Il viaggio si svolse monotono, perchè la pioggia, a volte dirotta, impedì la vista del paesaggio e non permise quindi di intrattenersi sulla costituzione geologica dei paesi attraversati.

A Salò i congressisti furono rianimati dalla festosa accoglienza delle Autorità, e segnatamente del prof. Solitro, direttore del Convitto, che offrì uno splendido rinfresco e distribuì, come ricordo, una serie di bellissime cartoline illustrate. Il Sottoprefetto, il Sindaco ed il prof. Bettoni, improvvisarono brillanti discorsi esaltando la nobiltà degli studi geologici, ai quali rispose per ringraziare il presidente Parona.

Si visitò quindi l'Osservatorio meteoro-geodinamico ed il Limnografo. Il prof. Bettoni spiegò i particolari dell'apparecchio e mostrò numerosi diagrammi registranti le variazioni di livello delle acque del lago e coi quali si propone uno studio esauriente sul curioso fenomeno delle *sesse*.

Poscia la comitiva salì a bordo del piroscafo « Depretis » pavesato a festa e messo a nostra disposizione dal Comitato organizzatore.

La pioggia frattanto era cessata ed il cielo accennò a rischiararsi, sicchè la traversata potè compiersi felicemente e col godimento dell'incantevole panorama.

Il piroscafo passò dapprima presso l'isola di Garda, quindi sotto la rocca di Manerba, ove alla sommità dell'appicco che interessa la formazione eocenica, era convenuta una folla plaudente con musica e bandiere e che salutava con spari. Si sbarcò

a Maderno, e, dopo lieta accoglienza nella residenza comunale, si traversò Toscolano, pure esso imbandierato, e si salì a Gaino osservando lungo la strada le rocce cretacee.

Dopo la colazione si scese a visitare l'officina elettrica e la cartiera Maffizzoli.

Una pioggia torrenziale sorprese lungo la via i vari gruppi di gitanti, i quali, come vera provvidenza, ebbero dall'ospitale famiglia Maffizzoli le più grandi cure; fuoco per asciugarsi, caffè e sceltissimi liquori.

Cessato il temporale si proseguì scendendo la valle delle Camerate, rimarchevole per le ripide pareti e per le ripetute e belle pieghettature degli strati cretacei.

A Maderno si riprese il piroscafo che ci ricondusse a Salò. In attesa della partenza per Brescia, si visitò la graziosa città e si spedirono telegrammi di omaggio a S. E. Zanardelli e di ringraziamento all'Ateneo, alla Deputazione e al Sindaco di Brescia, che tanto si erano adoperati per l'ottima riuscita del Congresso.

E. Clerici.

A. Verri e G. de Angelis d'Ossat

TERZO CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEL MIOCENE NELL' UMBRIA.

CENNI STRATIGRAFICI [1]

La catena montuosa di Narni prosegue colla ossatura mesozoica visibile sino al monte Peglia, tagliata profondamente dalle gole della Nera e del Tevere. Mentre alla estremità sud del rilievo i banchi massicci del Lias inferiore, fortemente rialzati, costruiscono la cresta aspra del monte Cosce; mentre le dolomie triasiche stanno ribaltate ad est sulle dorsali delle montagne di Melezzole, il monte Peglia mostra scoperta solamente la serie cretacea, dal Neocomiano agli scisti scagliosi rossi e verdicci superiori. Sicchè, nelle linee generali della sezione longitudinale, può essere considerato come il ramo discendente verso nord di quella ossatura.

La catena Martana si allinea colla Perugina; ma tra il Mesozoico delle due catene è una lunga interruzione con vasto acconcamento. Il Mesozoico dei Martani è riunito in un rilievo. Troncato da grandiosa faglia a sud e ad ovest, sulle quali facce sorgono scogliere di calcari liasici e triasici; costrutto in parte ad est da piega ribaltata, nella quale il Giura si sovrappone

[1] Di A. Verri.

Si richiamano le comunicazioni precedenti, la prima delle quali pone lo stato generale della quistione:

Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria. Rendiconti R. Acc. Lincei, vol. VIII, fasc. 11, 1899.

Secondo contributo allo studio del Miocene nell'Umbria. Boll. Soc. Geol. It., vol. XIX, 1900.

alla serie cretacea, il rilievo Martano termina al nord coi calcari rosati e gli scisti scagliosi della Creta superiore, declinanti verso il tratto della interruzione (1).

Il Mesozoico dei monti Perugini si presenta in grandi frammenti isolati, disposti su tre linee dirette da nord-nord-ovest a sud-sud-est, e tutti declinanti ad ovest con troncatura ad est; il monte Acuto sopra Umbertide è l'ultima ondulazione del sistema cui appartengono quei frammenti. Composto da rocce di tutta la serie cretacea, colla appendice dei monti Valcinella e Saldo, il monte Acuto si può considerare, nelle linee generali della sezione longitudinale, come il ramo discendente del sistema verso nord. Alla faccia tronca del monte Acuto s'addossa altro frammento mesozoico (La Torricella), che rappresenta il proseguimento della linea segnata dai monti Elcetino, Elceto, S. Croce, Mussarello; come il monte Acuto rappresenta il proseguire della linea centrale, sulla quale torreggia il profilo del Tezio.

Ad occidente dei rilievi mesozoici Perugini, la formazione eocenica è disposta in zone a quelli parallele, cogli strati diretti da nord-nord-ovest a sud-sud-est. Al sud dei rilievi mesozoici, in corrispondenza della depressione Umbra, per un certo tratto gli strati eocenici sono disposti colla stessa direzione, testate tronche ad est, sviluppo declinante ad ovest; poi avvolgono il monte Peglia. Sintetizzando le osservazioni di molti anni fatte sul territorio, distinguerei nell'Eocene inferiore e medio diverse zone.

A) La zona inferiore dei sedimenti eocenici, la quale si sovrappone con continuità di sedimentazione alla Creta superiore, pel monte Peglia e pel monte Acuto, è identica a quella che rappresenta l'Eocene inferiore per tutta l'Umbria. Scisti scagliosi

(1) In quest'ultima visita ai Martani ho notata la presenza del Trias e del Dogger. Mi riserbo di studiare specialmente la seconda formazione, la quale colma una lacuna importante nel Mesozoico di quei luoghi. Mi lusingo di avere nello studio l'aiuto dei Professori Parona e Bonarelli, dai quali già era stato messo sull'avviso alcuni anni indietro, in seguito ad una collezione di fossili che mandai all'Università di Torino.

cinerei, marne bigie scistose, marne bigie dure la cui frattura e clivaggio danno rottami a stecche, e che presentano un processo di silicizzazione dove più dove meno avanzato; calcari marnosi bigi e giallognoli con nodi e lenti di selci scure. In questa zona sono pure inclusi nuclei, falde, banchi di rocce bigie apparentemente areniformi per granulosità, ma che sono distinte dalle vere arenarie dalla uniformità del materiale. La coercizione, sofferta nei movimenti delle masse, a volte ha stritolato tanto queste rocce di pochissima solidità, che in qualche luogo sono ridotte ad ammasso informe, tutto rilegato da fitte vene spatiche.

B) Alla zona *A* — sulla linea Solomeo, Monte Melino e monte Rentella, monte Bitorno, colle Solara, monte Filoncio, monte Migianella — si sovrappone una zona, alla base della quale le arene incominciano ad introdursi nei sedimenti marnosi. Falde e grossi banchi di arenaria alternano in questa zona con masse di marne bigie, rosse, verdicce; in qualche luogo (podere La Valle nel monte Rentella, monte La Cima sopra Solomeo) si vedono interposti a diversi piani banchi di scisti selciosi.

Nel tratto tra il monte Filoncio e S. Bartolomeo dei Fossi (Sezione dal monte Acuto al monte Murlo) il Lotti notò pure in questa zona alcune falde di una brecciola contenente Briozoi, piccole Ostriche, pezzetti di piccoli Pettini, particelle d'una roccia verde. Le quali falde abbiamo riscontrate nei luoghi da lui indicati.

Al nord, colla parte inferiore del monte Migianella, la zona *B* gira attorno i monti Valcinella e Saldo, che formano appendice al monte Acuto, e va sotto lo sperone posto tra i torrenti Niccone e Seano.

Al sud, nel tratto corrispondente alla depressione Umbra, marne bigie con letti selciosi, banchi arenacei, marne variegate pare seguitino a rappresentare la zona *B* sin sotto al monte Vergnano (Agello, Monte Petriolo, sperone da Cibottola al Nestore). Più al sud rocce marnoso-arenacee, con falde della brecciola conchiglifera, vanno a sottoporsi alla zona seguente sotto Poggio Aquilone e Civitella de' Conti.

C) Sul monte Migianella, sul monte Murlo si sovrappone alla zona *B* una zona composta da falde e grossi banchi are-

nacei, strati di calcari screziati, brecciole di rocce calcari e petroselciose con elementi grossi anche qualche centimetro. Caratterizzano specialmente la zona grossi banchi formati da impasto di Orbitoidi. La sezione dal monte Acuto al lago Trasimeno taglia la zona *C* tra monte Murlo e Preggio; nella scesa da Preggio a Pian di Marte si ritrovano scisti marnosi colla brecciola conchiglifera della zona *B*, e sopra questi ritorna la zona *C* sul monte tra Pian di Marte ed il Trasimeno.

La zona, che dirò ad Orbitoidi, nella quale s'interpolano pure in qualche luogo letti di marne variegate, di calcari marnosi a volte con nuclei di selce, è molto sviluppata sopra quella *B* nel monte Bitorno, e negli altri monti presso la Magione. Da là passa alla insellatura di monte Buono, seguita per Pietrafitta, Cibottola, monte Vergnano, e si vede sino sotto Civitella dei Conti. Dipenda da piegamenti o da faglie, si trova ripetuta comporre i monti Marzolano e Montale, nella catena tra il Nestore ed il Trasimeno.

Designando questa formazione colla qualifica di zona ad Orbitoidi, non intendesi di escludere che contenga Nummuliti ed altre foraminifere; bensì di tener conto della preponderanza delle Orbitoidi, i cui banchi spesso sono interstratificati tra sole rocce arenacee.

D) Le sezioni dei monti a destra e sinistra della valle del Nestore mostrano succedere alla zona ad Orbitoidi una zona, della quale il vallone della Jerna nel Monterale mette in vista forse tutti i componenti. È assai istruttivo lo studio di quella sezione, perchè stabilisce l'unità di una formazione, della quale di solito si vedono scoperte solo parzialmente alcune rocce. Descrivo i vari aggruppamenti notati anni addietro nel risalire il fosso, ma senza intendere di stabilire per ciascun gruppo la giusta posizione nella serie stratigrafica.

a) Calcari screziati scuri in banchi piccoli e grossi, intramezzati da letti di marne bigie e rosse.

b) Banco di calcare pieno di foraminifere, seguito da massa di strati di calcari marnosi rossi e gialli, tra i quali s'interpongono strati di calcari con foraminifere e letti di scisti rossi. Fucoidi abbondanti in questo gruppo.

c) Grossi banchi di calcari screziati con foraminifere a volte visibili ad occhio nudo e nodi di selce; banchi di brecce con elementi di rocce calcaree e petroselciose grossi alcuni anche più di 10 centimetri; banchi di calcari marnosi, letti di marne.

d) Abbondanza di calcari marnosi bigi, verdi, gialli con frapposti letti di marne.

e) Abbondanza di marne rosse e calcari marnosi rossi.

f) Banchi di calcari e brecciole con Nummuliti, tra i quali banchi s'interpongono falde di marne rosse.

La zona *D* si vede proseguire nel versante est del Peglia (Civitella de' Conti, Rote Castello, monte Cerquabella), ed è scoperta in molti luoghi nel gruppo del Monterale. Tra i fossili ivi raccolti presso Montegabbione furono riconosciute le specie: *Nummulites biarritzensis* D'Arch., *N. Guettardi* D'Arch., *N.* cfr. *striata* D'Orb., *N. laevigata* Lamk., *N. laevigata* var. *scabra* Lamk., *N. Lamarcki* D'Arch. et H., *N. discorbina* Schl., *Assilina granulosa* (?), *Alveolina* sp. L'esame fu fatto dal D.r Di Stefano e dal Prof. Tellini otto anni indietro.

In genere, nel percorrere le catene, si trovano le rocce della zona *D* sulle selle, mentre i poggi laterali sono formati da arenarie, a volte con interposto qualche strato di calcari screziati scuri. A volte si vede nella zona *D* disegnarsi un anticlinale, e s'indurrebbe che i vari affioramenti dipendano da corrugamento d'una formazione unica, coperta da pila arenacea. A volte la disposizione uniclinale degli strati farebbe credere che si abbiano intercalate tra arenarie più zone del tipo *D*. A volte, ancorchè la formazione sia disposta uniclinalmente, le rocce della zona *D* si vedono solo sulla insellatura delle dorsali, e se ne perde la traccia nelle pendici, quantunque si possa essere certi che non sono state coperte da franamenti. Sembra più probabile che il ripetersi delle rocce della zona *D* dipenda da pieghe ribaltate, o meglio ancora da fratture con rovesciamento. Se il ripetersi della zona *D* dipendesse da ripetuti interpolamenti di questa sedimentazione tra i depositi arenacei, risulterebbe dal calcolo potenza enorme nella formazione. La catena eocenica che separa la valle del Tevere dalla Valdichiana, tra Umbertide e Cortona, mostra una sola volta disposizione anticlinale nella zona *D*. Da là alla Valdichiana la stratificazione declina con

persistenza ostinata ad ovest, composta da pile arenacee, la cui mole sterminata impressiona seriamente l'osservatore; tra le quali sono due affioramenti di rocce marnose e calcaree del tipo della zona *D*. Anche stimando a soli 30° l'inclinazione media, risulterebbe potenza di 8 chilometri, che sembra eccessiva.

Non è qui il luogo di approfondire tale esame, intendendosi dare semplicemente un accenno sulla composizione dell'Eocene, affine di porre le basi dello studio speciale, che è oggetto della comunicazione. Certamente, anche per tale studio, importerebbe assai precisare se sopra la zona *D* stia o no una zona arenacea, ovvero se la pila arenacea che si sovrappone alla zona *D* appartenga alla zona sottostante *C*, e l'apparente disposizione stratigrafica dipenda da rovesciamenti; oppure anche se la pila arenacea sia di una formazione non eocenica, specialmente quando si tratta di sovrapposizione semplice, nella quale non occorra ricorrere ad ipotesi di ribaltature per spiegare la disposizione stratigrafica.

E) Le montagne del Cortonese indicherebbero che veramente in quelle contrade, sopra la zona *D*, si abbia una zona arenacea eocenica; la quale sembra appartenga ad una grande lingua d'insabbiamento proveniente dal nord: ma non è facile precisare sin dove si protende. Perciò in massima si ammette la presenza di una zona arenacea superiore alla zona *D*; bensì facendo sempre eccezione per le arenarie che, nel Monterale sotto Montegabbione, contengono banchi di puddinghe granitiche eguali a quelle del monte Deruta.

Dentro nessuna di queste formazioni, sui luoghi che ho nominati, è stata sinora trovata traccia di rocce ofiolitiche.

Sul dorso della catena occidentale della Valdichiana sbucano varie scogliere mesozoiche: poggi tra Sicille e Petrojo, monte Follonico, monte di Chianciano, monte di Cetona. Come nelle ellissoidi Perugine, la stratigrafia del monte di Cetona presenta declinazione ad ovest, troncature ad est. Sui lati nord e sud sono addossate formazioni eoceniche; ma colle zone scaglionate a cuneo, sicchè mai si può vedere bene sviluppata la serie regolare. Contuttociò al nord, sui poggi tra Spineta e Castiglioncello del Trinoro, al sud sulla montagna di S. Pietro, oltre alle arenarie, si trovano calcaree e brecciole nummulitiche, accompa-

gnate da marne e calcari marnosi policromi con fucoidi. La montagna di S. Pietro prospetta il Monterale: ed a S. Pietro si hanno banchi di brecciole nummulitiche identiche a quelle della zona *D* del Monterale.

Sopra la formazione che contiene i banchi nummulitici, e coperta solo parzialmente al nord da calcari pliocenici a Briozoi ed Amfistegina, si spiega una formazione composta da marne e calcari marnosi bigi, verdi, rossi, gialli; marne scure, calcari screziati, brecciole ed arenarie. Prevalgono le rocce marnose bigie, e sovente la massa si presenta tormentatissima con argille composte di squame lucenti ed untuose al tatto; le quali avvolgono, investono brani di rocce calcaree ed arenacee ridotte a forma contorta o stirata, che paiono strappate da massa pastosa. Nella formazione vene di steatite, e di aragonite; noccioli di pirite, efflorescenze saline. Da Castiglioncello del Trinoro, sin vicino alla Foce, nei monti Spano e Rufino si trovano incluse rocce ofiolitiche (microteschenite, oficalci), per cui la formazione va riferita all'Eocene superiore.

Il Lotti considera la zona calcareo-marnosa del Monterale, che ho segnata colla lettera *D*, quale rappresentante il piano delle *argille scagliose*, dove pone le ofioliti della Toscana e dell'Umbria (1).

Per quel che ho esposto, vedrei le formazioni eoceniche in modo alquanto diverso. Riassumendo il mio modo di vedere, le formazioni eoceniche, sulle contrade ad ovest della valle Tiberina, si presenterebbero nella serie:

A — zona marnosa con transizione dalla sedimentazione cretacea alla eocenica.

B — zona marnoso-arenacea con banchi di marne variegate, brecciole contenenti Briozoi e tritume di conchiglie di molluschi.

C — zona prevalentemente arenacea con banchi di foraminifere, nei quali preponderano le Orbitoidi.

(1) *Studi sull'Eocene dell'Apennino Toscano,* Boll. R. Com. Geol., 1898.
Rilevamento geologico nei dintorni del Trasimeno, di Perugia e di Umbertide, id., 1900.
Rilevamento geologico nei dintorni del Trasimeno e nella regione immediatamente a sud fino a Orvieto, id., 1900.

D — zona marnoso-calcarea con banchi di foraminifere, nei quali preponderano le Nummuliti.

E — zona arenacea.

F — zona delle argille scagliose con Ofioliti.

Le colline che, dal piede est della massa mesozoica del monte Acuto, scendono al piano del Tevere, sono composte in prevalenza dalle rocce della zona *A;* pur apparendo in qualche tratto rocce della zona *B,* tra cui la brecciola conchiglifera che si trova nel versante ovest. Le colline che, dalle masse mesozoiche dei monti Valcinella e Saldo, scendono alla pianura del Tevere, e le pendici sotto il cucuzzolo del monte Migianella sono composte dalla zona *B,* ed alla pianura si presentano con testate tronche e stratificazione declive ad ovest. Un soffione di gas solfidrico sta appiè di queste colline presso il podere Bagno.

I tre speroni della catena compresi tra i torrenti Niccone e Nestore sono composti dalle zone *C, D, E.* La zona *B* s'interna, come si è detto indietro, nello sperone a sinistra del Niccone, nelle adiacenze della Dogana.

Preparato così il terreno, si può esaminare il problema di quelle formazioni, che stanno sui monti di destra della valle Tiberina, vicino Città di Castello, e sulle quali verte quistione se debbano essere ascritte all'Eocene ovvero al Miocene.

Da Montalto, presso Umbertide, sin-vicino allo sbocco dell'Erchi nella pianura di Città di Castello, i depositi del Pliocene vallivo fasciano la montagna, formando il monte Bastiola, la collina di Lugnano, i poggi del Santuario di Canoscio, le colline della Montesca. I banchi pliocenici sono dislocati, ed a volte paiono raddrizzati alla verticale. Sabbie più o meno marnose con grandi *Unio,* banchi di ghiaie e ciottoli compongono quei depositi, che a destra del Tevere limitano la vallata.

Da Monte S. Maria Tiberina tirata a nord una linea che passi pel poggio Montriolo, al sud altra linea che passi per Trevine, queste linee segnano il piano di contatto sul quale s'incontrano due tipi di formazioni. Ad ovest rocce eoceniche delle qualità descritte; ad est, sino ai depositi pliocenici, banchi d'una

panchina conchigliare con interposti banchi di marne e falde arenacee.

A Trevine un fascio di banchi della panchina, declinanti verso nord-est, viene a contatto con un fascio di scisti selciosi, sopra ai quali stanno banchi di arenarie e di Orbitoidi declivi verso ovest.

Nello sperone tra l'Aggia e l'Erchi da una parte marne dure di tipo eocenico declivi ad ovest, alle quali si sovrappongono arenarie e banchi di Orbitoidi; dall'altra banchi della panchina conchigliare, che, raddrizzati a Monte S. Maria, si piegano nell'insellatura ad est, eppoi salgono a costruire la gibbosità del monte Cedrone.

Nel poggio di Montriolo, elevato sullo sperone tra l'Erchi e la Scarzola, si vedono da una parte le marne notate a Monte S. Maria, alle quali si sovrappongono scisti selciosi, arenarie, banchi di Orbitoidi, anche qua declivi verso ovest; dall'altra la formazione arenaceo-marnosa coi banchi della panchina. Ma in questo sperone non appare nettamente come avvenga l'incontro delle due formazioni. Sotto al poggio di Montriolo si vede la panchina conchigliare, eppoi si ha una formazione marnoso-arenacea cogli strati diretti da nord a sud, declinanti verso la valle della Scarzola (il cui corso ha direzione sud-ovest), ed a volte tendenti a rialzarsi verticalmente. Alla estremità dello sperone, sotto al poggio vicino alla chiesa di S. Lorenzo, un fascio di banchi della panchina si dispone declive ad ovest, con testate tronche ad est, ossia dalla parte della pianura. Quel poggio sta sulla linea delle gibbosità che costruiscono il monte Cedrone, i poggi Rota e Cadinieri. Ad est del monte Cedrone scaturiscono le acque minerali del Buon Riposo, forse mineralizzate da soffioni gassosi; e questo accennerebbe che la linea di frattura, la quale passa appiè del poggio di S. Lorenzo, prosegue al sud. Davanti monte Cedrone la massa fratturata è rimasta alta, costituendo, insieme ai sedimenti pliocenici, un cuneo che ha mantenuto sollevato il sistema; invece allo sbocco dell'Erchi è mancato quel cuneo, la valle si allarga costituendosi un'ampia conca. La mancanza del contrasto, le cause che hanno generato quell'avvallamento devono avere influito nel tenere più basso di quello di destra lo sperone a sinistra dell'Erchi, e determinarvi nella

massa uno scorrimento verso est con abbassamento ad ovest: tanto da far sembrare che la formazione colla panchina conchigliare vada a sottoporsi a quella colle Orbitoidi.

La durezza della roccia non si presta a raccolta di fossili nei banchi della panchina di Trevine e S. Lorenzo, nè in quelli addossati immediatamente a Monte S. Maria. Ma, appena scesi da questo paese, sull'insellamento che lega quell'altura al monte Cedrone, si svolge con qualche ondulazione un banco di panchina friabile, sul quale si può fare copiosa raccolta. Il banco include pure ciottoloni di rocce marnose e granulose, che hanno riscontro solo nelle formazioni eoceniche. I banchi di panchina circostanti al monte Cedrone in parte sono molto duri, ma in parte la minore tenacità del cemento lascia facilmente liberi i fossili. Questa volta la collezione è stata fatta solamente nel banco della insellatura; le collezioni precedenti furono fatte su questo, e sotto al banco duro che corona la balza a fianco del nuovo Camposanto locale; la collezione studiata dal Foresti nel 1887 fu da me raccolta esclusivamente sui banchi alla origine del fosso Ributio, tra poggio Rota e monte Arnato, non conoscendo allora gli altri giacimenti.

Nella panchina sotto al poggio di Montriolo trovammo un foraminifero. Mandato al prof. Tellini, rispose essere quell'esemplare così mal ridotto da non poter servire alla determinazione cronologica di un terreno; somigliare ad una forma che abbonda nell'Elveziano dei colli di Torino.

Le ricerche nelle marne dettero dei *Bathysiphon* tra i banchi della panchina di S. Lorenzo; hanno fruttato ricca collezione di Pteropodi ecc., tra monte Cedrone e poggio Rota; sono state di risultato negativo negli altri luoghi, persino sotto al banco di panchina della insellatura: il che non vuol dire che vi manchi assolutamente quella fauna; anche nei terreni di Perugia, Deruta ecc., si trovano banchi marnosi zeppi di Pteropodi tra banchi sterili.

È un fatto che la composizione della panchina conchigliare di Trevine, Monte S. Maria, S. Lorenzo in val d'Erchi si presenta rassomigliante a quella delle brecciole conchiglifere, che s'intromettono nella zona *B* dell'Eocene tra monte Acuto e monte

Murlo. I campioni di ambedue le rocce contengono frammenti di piccoli Pettini, pezzetti di conchiglie incrostati da Briozoi, frammentini sparsi di una roccia verde.

È un fatto che le rocce eoceniche, colle quali la panchina conchigliare viene a contatto ad ovest, appartengono alla zona *C* immediatamente soprastante a quella, nella quale s'intromettono le brecciole conchiglifere eoceniche del monte Filoncio.

È un fatto che, nello sperone tra l'Erchi e la Scarzola, il fascio dei banchi della panchina conchigliare è inclinato in modo, che pare si sottoponga alla zona *C*, la quale contiene banchi di Orbitoidi.

È un fatto che la panchina conchigliare dei tre speroni, tra le valli del Nestore e della Scarzola, è uguale a quella di Pieve de' Saddi, di Prepo presso Perugia, e di altri paesi dell'Umbria, dei quali si è parlato nelle comunicazioni precedenti.

Si comprende perciò che il Lotti, trovate nell'Eocene inferiore le brecciole conchiglifere del monte Filoncio, le consideri come rappresentazioni dell'orlo di lenti, che assumerebbero sviluppo massimo sui monti ad ovest di Città di Castello, ed altrove; che ponga di conseguenza le panchine conchigliari di quei monti nell'Eocene inferiore, nonostante la inclusione di abbondante fauna caratteristica del Miocene nei banchi della panchina, e nelle marne che li accompagnano (1).

Le osservazioni ora fatte a Trevine invalidano un argomento di assai importanza nelle ragioni addotte dal Lotti, inquantochè escludono la sottoposizione della formazione colla panchina alle formazioni eoceniche. Il piano di rottura, sul quale vengono a contatto le due formazioni, non costituisce un accidente isolato: sta sulla linea della grande frattura che, diretta da nord-nord-ovest verso sud-sud-est, ha ridotto in più fette parallele le ellissoidi mesozoiche dei monti Perugini. È cosa ordinaria — ed appunto si vede costantemente nelle fette di quelle ellissoidi — che, verso il piano di una faglia, la formazione distaccata si assetti in contropendenza; nè sembra il caso di dare interpretazione diversa alla anomalia apparente presentata dalla stratificazione dello sperone a sinistra del-

(1) Scritti citati.

l'Erchi: per spiegarla nemmeno c'è bisogno di ricorrere ai ribaltamenti, i quali pure si è veduto essere nell'Umbria abbastanza frequenti.

D'altronde la formazione con marne a Pteropodi, e panchine conchigliari, di tipo eguale a quello dei monti ad ovest di Città di Castello, sta nell'alta valle del Chiascio sopra formazioni decise dell'Eocene superiore, perchè contengono rocce ofiolitiche; trovasi sviluppata largamente in altri luoghi (Perugia) dove — qualora si dovesse ritenere eocenica — tutto al più potrebbe essere ascritta all'Eocene superiore, mai alla zona *B* dell'Eocene inferiore. Quando anche si debba riferire l'Eocene di Toscella alla zona *C* per la presenza dei banchi di Orbitoidi, si potrà concludere che la formazione a Pteropodi, Lucine, ecc. del monte Deruta sta sopra la zona *C*. Cosicchè, nemmeno colla massima concessione, le formazioni con fossili di tipo miocenico verrebbero nella posizione stratigrafica assegnata dal Lotti (1).

È vero che tra le rocce dei due giacimenti si osserva somiglianza; ma in fondo si tratta di rocce composte da tritume di conchiglie, le quali rocce litologicamente sono sempre tra loro rassomiglianti, anche se si mettono a confronto le panchine eoceniche colle quaternarie. Solo i fossili possono decidere a quale orizzonte geologico appartengano. Il Lotti non porta, in appoggio della sua tesi, raffronto specifico di fossili tra le due rocce; nè a noi è riuscito determinarne alcuno, tra i frammenti inclusi nelle brecciole eoceniche del monte Filoncio. Il Lotti non dice di aver trovato Pteropodi, Aturie, Bathysiphon, Cassidarie, nelle marne che accompagnano quelle brecciole, nè a noi è riuscito di trovarne traccia. Perciò mancano criteri paleontologici per stabilire l'eguaglianza di orizzonte tra le due formazioni.

(1) Pare che neanche al Lotti la formazione con fossili di tipo miocenico vada sempre bene al posto dove intende metterla. Difatti, passato a sinistra della Scarzola, deve ricorrere ad « una locale inversione degli strati, dovuta al ribaltamento verso est d'un piccolo anticlinale » per spiegare come quella formazione si trovi sopra a rocce con Orbitoidi e grosse Nummuliti (prima delle opere citate, pag. 37 dell'estratto).

Quanto alla inclusione di particelle verdi, comune alle due rocce clastiche, non sembra che sia da darvi importanza. Rocce verdi erano in decomposizione quando avveniva la sedimentazione eocenica, seguitarono ad esserlo di poi. Perciò il fatto di trovare frammentini verdi, tra i componenti delle rocce aggregate del Terziario Umbro, non appare cosa tanto speciale, da fondare su di essa il piano della formazione, che eventualmente le contiene.

Piuttosto il problema sulla discussa formazione sembra che, più utilmente, potrebbe essere posto in questi termini: Poichè i terreni circostanti al monte Cedrone, in base ai fossili, devono essere ascritti al Miocene medio, nè a questo si oppone la disposizione stratigrafica, la formazione sottostante, la quale ha tipo eguale, appartiene al piano geologico medesimo? ovvero accade qua, come nel Monferrato, che sotto la formazione miocenica si abbia anche la oligocenica? Sinora mancano argomenti per venire alla seconda conclusione.

Certamente nella stratigrafia terziaria dell'Umbria sono complicazioni, per le quali sovente le anomalie presentano parvenza di disposizioni regolari. Perciò idee, che oggi mi sembrano erronee, erano da me sostenute dieci anni fa: colla discussione ragionata arriveremo a definire quei problemi; ma deve passare molt'acqua sotto ai ponti del Tevere, prima che sia detta l'ultima parola sulla geologia del suo bacino [1].

[1] Pochi giorni prima di ricevere le bozze di questo contributo, l'ing. Lotti mi favoriva la sua nuova comunicazione *Sull'età della formazione marnoso-arenacea fossilifera dell'Umbria superiore* (Boll. R. C. G., serie IV, vol. I, fasc. 3). Ho lette attentamente quelle pagine; ma dalla lettura nessuna variazione é derivata riguardo le cose che ho esposte, curando di presentarle col massimo ordine, affinché il lettore possa anche segnare le linee geologiche su qualunque carta topografica. Nel rimettere con questo cenno indicativo i raffronti agli studiosi, noto solamente che non pare sia conosciuto dal Lotti lo sperone dei monti tifernati, sul quale sta Trevine (vedi pag. 236 e 245 al n° 5).

PARTE PALEONTOLOGICA (1)

La formazione miocenica della Dogana di M. Cedrone (Città di Castello) è per fossili una delle più ricche dell'Umbria. Ivi i fossili si trovano specialmente nel banco arenaceo tra Monte Santa Maria Tiberina e la Dogana Vecchia e negli strati marnosi presso questo fabbricato. Dalla prima località provengono di preferenza i Pettinidi ed i Briozoari con il *Pentacrinus Gastaldii;* mentre nell'altra si raccolgono i Pteropodi e le Cassidarie con l'*Aturia Aturi.*

Già altri geologi prima di noi (2) si occuparono di questa interessante fauna, come il Foresti (3), il Neviani (4), il Pantanelli (5), l'Ugolini (6) ed ultimamente il Lotti (7). Tuttavia nell'escursione, purtroppo fugace causa le condizioni metereologiche, il Verri ed io sortimmo la ventura di potervi trovare parecchie forme finora sconosciute. La presenza di queste, per l'alto

(1) Di G. DE ANGELIS D'OSSAT.

(2) Verri A. e de Angelis d'Ossat G., *Secondo contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* Boll. Soc. geol. ital., vol. XIX (1900), fasc. 1. Roma 1900.

(3) Foresti L. in Verri A., *Le formazioni con ofioliti nell'Umbria e nella Valdichiana.* Rend. R. Istit. Lombardo., ser. II, vol. XXVI, fascicolo XVI. 1893.

(4) Neviani A. in Verri A., *ibid.*

(5) Pantanelli D. in Verri A. e de Angelis d'Ossat G., *Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* Rend. R. Accad. Linc., vol. XIII, fasc. 11. Roma 1899.

(6) Ugolini R., *Monografia dei Pettinidi miocenici dell'Italia centrale.* Boll. Soc. malac. ital., vol. XX, pag. 161-197. — *Sopra alcuni fossili dello Schlier del Monte Cedrone (Umbria).* Boll. Soc. geol. ital. Vol. XVIII (1899), fasc. 3. Roma 1899.

(7) Lotti B., *Rilevamento geologico eseguito nel 1899 nei dintorni del Trasimeno e nella regione immediatamente a sud fino a Orvieto.* Boll. Com. geol. ital., vol. XXXI, n.° 2. Roma 1900. (In nota).

valore cronologico di cui godono, corrobora potentemente il nostro apprezzamento intorno all'età di quegli strati. Infatti sarebbe sufficiente l'*Aturia Aturi*, il *Pentacrinus Gastaldii* e la *Clio pedemontana* per dimostrare la miocenicità del giacimento, senza tenere il dovuto conto delle altre forme prettamente mioceniche che pur vi si esumarono. Di quest'ultime, insieme a quelle che ora saranno menzionate, redigerò un elenco generale, studiandomi di mettere in vista il valore cronologico delle singole specie. In tal modo rimarrà fissato il posto indubbio che occupa la formazione fossilifera del M. Cedrone nella serie stratigrafica.

1. **Cryptangia** sp. — Fra i moltissimi residui di Briozoi celleporoidi ve ne hanno parecchi che vissero unitamente a questo singolare corallo. Sgraziatamente il corallario è mal ridotto e quindi difficilmente si può determinare specificamente, come accade nel maggior numero di simili casi. Tuttavia per la disposizione del corallario, per il diametro dei calici, non vi ha dubbio che si abbia a fare con una delle due specie: *C. parasita* E. H. o *C. Woodii*, e più probabilmente coll'ultima. Queste due forme, prima che citassi la *C. parasita* al M. Mario ed all'Oasi di Siuwa (*I zoantari fossili dei dintorni di Roma*, 1893), erano ritenute caratteristiche del Miocene. Finora non furono mai trovate in terreni eocenici.

Località. Tra S. Maria Tiberina e la Dogana di M. Cedrone.

2. **Cidaris avenionensis** Desmoul. — Cinque radioli, di cui tre ben conservati, somigliano perfettamente a quelli abbondantissimi nel Miocene piemontese e corrispondono alle molte descrizioni e figure della specie, come dell'Agassiz, Gregory, Desor, de Loriol e Cotteau. Il de Alessandri, che la cita a Rosignano, afferma giustamente che la presente specie è assai comune nel Miocene di Francia, di Svizzera e di Malta.

Loc. Tra S. Maria Tiberina e la Dogana.

3. **Cidaris Münsteri** Sismonda E. — Un sottile radiolo, abbastanza conservato, rispecchia completamente quelli del Mio-

cene piemontese, che si riportano alla nominata specie. È risaputo che la *C. Münsteri* fu dal Simonelli identificata con la *C. Peroni*, fusione che venne accettata dallo stesso Cotteau e poi dal Bather. Il de Alessandri però vuole ancora ben distinte le due forme.

Anche la *C. Münsteri* fu trovata in soli terreni miocenici.

Loc. Tra S. Maria Tiberina e la Dogana.

4. **Pentacrinus** (?) **Gastaldii** Michelotti. — Un frammento di fusto costituito di nove articoli, nettamente pentagonali, alternativamente uguali in altezza, lo riferisco, con sicurezza, a questa forma, perchè ne presenta tutti i caratteri, come si può rilevare dal lavoro del Noelli (*Contribuzione allo studio dei Crinoidi terziari del Piemonte*, pag. 5-10, tav. I, fig. 1-32. Atti Soc. ital. sc. nat., vol. XXXIX. Milano 1900). A questa monografia rimando anche per la conoscenza della sinonimia e della storia della specie.

Il *P. Gastaldii* è largamente rappresentato nel Serravalliano (Mayer) dei Colli di Torino (Resca e S. Antonio presso Sciolze; Baldissero, Valle dei Ceppi, Pino, Monte dei Cappuccini). Si trova a Rosignano; nel *Leithakalk* di Eisenstadt (Suess); nel Miocene di Moravia (Karrer); nei *faluns miocènes* del Bordolese (Artigue); molassa di Montese (Manzoni); molassa miocenica di Gaiato (Bianconi); nel Miocene superiore di Serravalle-Scrivia (Michelotti).

Loc. Tra S. Maria Tiberina e la Dogana.

Con gli esemplari ora raccolti, il prof. Neviani ha potuto aumentare notevolmente l'elenco dei Briozoi, con le seguenti forme:

5. **Cribrilina radiata** Moll. *sp.*
6. » **figularis** Johnst. *sp.*
7. **Hippoporina areolata** Reuss. *sp.*
8. **Mucronella coccinea** Abild. *var.* **resupinata** Manz. *sp.*
9. » **variolosa** Johnst *sp.*
10. **Cellepora polythele** Reuss.
11. **Tubulipora fasciculata** Seg.

12. **Lichenopora hispida** Flem. *sp.*
13. » cfr. **formosa** Reuss. *sp.*
14. **Heteropora stellulata** Reuss.
15. **Alveolaria** *sp.*

Loc. Tra S. Maria Tiberina e la Dogana.

16. **Cassidaria (Galeodea)** cfr. **echinophora** L. *sp.* — Dovrei ripetere esattamente quanto già scrissi intorno ai due esemplari trovati a Rosselli, nella pendice est dei Monti Martani. Infatti anche alcuni individui che infarciscono specialmente uno strato presso la Dogana, sono piccoli, per giovinezza, e schiacciati, per pressione; ma tuttavia sempre riconoscibili dalla *C. depressa* di Häring.

La presente specie, ancora vivente, fu trovata in molte località mioceniche del bacino mediterraneo ed anche atlantico. Gli esemplari non si distinguono per niun carattere da quelli, che ebbi già a studiare, dello *Schlier* delle Marche.

Alcuni esemplari però forse debbonsi riferire ad altra forma che è difficile rintracciare a causa della pessima conservazione. A primo esame sembrerebbe che dovessero appartenere alla *Galeodea stephaniophora* Font. (Fontannes, *Les Mollusques pliocènes de la vallée du Rhône et du Rossillon,* pag. 101, tav. II, fig. 2); ma ben presto si differenziano per la mancanza dei tubercoli. Maggiori invece sono le analogie con la *Cassidaria striatula* Bon. (Bellardi e Michelotti, *Saggio orittografico... dei terreni terziarii del Piemonte,* pag. 51, tav. IV, fig. 7-8), e specialmente con la varietà del Sacco: *Galeodosconsia striatula* (Bon) *var. subottnangiensis* (Sacco, *I Molluschi terr. terz. Piemonte e Liguria,* Parte VII, pag. 70, tav. II, fig. 27 *a*, *b*). Le più strette analogie per ora sono con le forme esclusivamente mioceniche o plioceniche.

Loc. Presso la Dogana.

17. **Clio pedemontana** May. *sp.* — Questa specie frequente nel Miocene dell'Umbria si ritrova anche al M. Cedrone con l'*Aturia Aturi.* Gli esemplari corrispondono perfettamente alla

figura dell'Audenino. Un nucleo interno però mostra un'apertura angolare dei lati alquanto maggiore degli altri esemplari. Lo stato dei fossili non concede la possibilità di uno studio più accurato. Alcuni esemplari somigliano alla *C. Fallauxi* Kittl.

Specie di moltissime località del Miocene medio.

Loc. Presso la Dogana.

18. **Clio carinata** Auden. — (Audenino, *I pteropodi miocenici del Monte dei Cappuccini in Torino*, pag. 102, tav. V, fig. 3 *a-d*). Parecchi esemplari splendidamente conservati corrispondono alle figure, alle dimensioni ed alla descrizione della nuova specie del Miocene medio torinese.

Loc. Presso la Dogana.

19. **Carinaria Hugardi** Bell. — Anche questa forma è frequente nello strato con *Aturia Aturi*, ma, causa la sua fragilità, non è conservata ed intera. La specificazione tuttavia è sicura perchè con un attento studio si riesce a conoscere tutti i caratteri distintivi. Nell'Umbria la specie è già conosciuta in due località. È forma del Miocene.

Loc. Presso la Dogana.

20. **Cavolinia Audeninoi** Vin. — (Vinassa de Regny, *Sopra un nuovo Pteropode miocenico del Bolognese*. Riv. Paleont., an. IV, fas. III, con fig.). Riporto a questa forma parecchi esemplari che non corrispondono completamente alle figure della *C. bisulcata* del Kittl (*Ueber die miocänen Pteropoden von Oesterreich-Ungarn*, pag. 65, tav. II, fig. 29-32), ma molto a quelle dell'Audenino (*loc. cit.*, pag. 101, tav. V, fig. 2 *a-d*) e del Vinassa (*loc. cit.*, *C. Audeninoi*, fig. nel testo).

Qui mi cade in acconcio rettificare ciò che scrissi della *C. bisulcata* (nel nostro *Secondo contributo* cit., pag. 272), non ricordando quanto, dopo la pubblicazione dell'Audenino, aveva pubblicato il Vinassa (*loc. cit.*).

Anche gli esemplari di Fosso Piazzo di Volpe (*fide* Pantanelli), come quelli di Torre del Colle, di Poggio Civitella e di

Colle Caciolfo debbono tutti attribuirsi a questa forma. Alcuni esemplari però, per alcuni caratteri, sembrano avvicinarsi alla *var. bononiensis* Vin. Del resto anche la *C. Audeninoi* e la varietà appartengono al Miocene.

Loc. Presso la Dogana.

21. **Aturia Aturi** Bast. *sp.* — Di questa interessante specie abbiamo trovato un esemplare riconoscibile chiaramente per quanto non ben conservato. Sgraziatamente la preparazione invece di renderlo più evidente lo ha obliterato di molto. Ho potuto osservare i caratteri del guscio, l'andamento dei setti e la forma generale: cose tutte che corrispondono a questa forma finora trovata solo in strati del Miocene medio.

Siamo lieti di potere, con una nuova località umbra, allargare la corologia di questa specie a cui giustamente si annette molto valore cronologico. Anche qui si trova con le marne a Pteropodi *(Langhiano)*, come nella valle della Bormida e nella Provincia di Firenze.

Loc. Presso la Dogana.

* * *

Nel seguente quadro sono riunite tutte le forme che si raccolsero nelle citate località dal Verri, dal Raschi e da me e che furono determinate dal Foresti, dal Neviani, dal Pantanelli, dall'Ugolini e da me *(lavori citati)*. Di ciascuna specie è indicato il valore cronologico.

N. d'ordine	FAUNA DELLE LOCALITÀ CITATE (Città di Castello)	Cretacico	Eocene	Oligocene	Miocene	Pliocene	Pleistocene	Vivente
1.	*Cryptangia* cfr. *Woodii* E. H.	. .	. .	. .	+	+	. .	. .
2.	*Conoclypus plagiosomus* Agass.	. .	. .	. .	+	+	. .	. .
3.	*Echinolampas angulatus* Mer.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
4.	*Echinanthus Camerinensis* P. de Loriol	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
5.	*Schizaster sp.*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
6.	*Cidaris avenionensis* Desmoul.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
7.	» *Münsteri* Sismd. E.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
8.	*Pentacrinus* (?) *Gastaldii* Michtti	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
9.	*Membranipora reticulum* L. *sp.*	+	+	+	+	+	+	+
10.	*Onychocella angulosa* Reuss. *sp.*	. .	+	+	+	+	+	+
11.	*Micropora Rosselii* And. *sp.*	. .	. .	. .	+	+	+	+
12.	» *impressa* Moll. *sp.*	. .	+	+	+	+	+	+
13.	*Cribrilina radiata* Moll. *sp.*	+	+	+	+	+	+	+
14.	» *figularis* Johnst. *sp.*	. .	. .	. .	+	+	+	+
15.	*Hippoporina areolata* Reuss *sp.*	. .	. .	. .	+	pl. inf.	. .	. .
16.	*Schiroporella linearis* Haas *sp.*	. .	. .	. .	+	+	+	+
17.	*Osthimosia coronopus* S. W. *sp.*	. .	. .	. .	+	+	+	+
18.	*Mucronella coccinea* Abild. *var. resupinata* Manz. *sp.*	. .	. .	. .	+	+	+	+
19.	» *variolosa* Johnst.	. .	+	+	+	+	+	+
20.	*Smittia cuculata* Bk. *sp.*	. .	. .	. .	+	+	+	+
21.	*Cellepora polythele* Reuss.	. .	. .	. .	.	Zancleano	. .	. .

24.	» cfr. *formosa* Reuss *sp.*	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
25.	*Heteropora stellulata* Reuss.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
26.	*Alveolaria sp.*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
27.	*Ostrea langhiana* Trab.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
28.	» *plicatula* Gmel.	. .	. .	. .	+	+	. .	. .
29.	*Spondylus crassicosta* Lk.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
30.	*Pecten scabrellus* Lk.	. .	. .	. .	+	+	. .	. .
31.	» *solarium* Lk.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
32.	» *Besseri* Andr.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
33.	» *latissimus* Broc.	. .	. .	. .	+	+	+	. .
34.	» *Beudanti* Bast.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
35.	» *Tournali* M. de Serres.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
36.	*Lucina sp.*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
37.	*Teredo norvegica* Spleng.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
38.	*Vermetus sp.*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
39.	*Cassidaria* cfr. *echinophora* L. *sp.*	. .	. .	. .	+	+	+	+
40.	*Vaginella depressa* Daudin	. .	. .	. .	+	+	+	+
41.	» *acutissima* Auden.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
42.	*Clio pedemontana* May. *sp.*	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
43.	» *carinata* Auden.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
44.	*Carinaria Hugardi* Bell.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
45.	*Carolinia Audeninoi* Vin.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
46.	*Aturia Aturi* Bast.	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
		2.	5.	5.	40+1?	22.	15.	13.

Fra le 46 specie menzionate ve ne sono 4 determinate solo genericamente e 3 riconosciute, con esitazione, a causa dei cattivi esemplari. Rimangono adunque sicuramente specificate **39** forme.

Delle **39** specie ben **38** furono già trovate nei terreni miocenici del bacino mediterraneo. La mancante *Tubulipora fasciculata* Seg. fu descritta sopra esemplari provenienti dallo *Zancleano* di Seguenza, il quale piano, come si sa, corrisponde al Pliocene ed in parte pure al *Tortoniano* del Miocene medio. Quindi neppure questa specie può dichiararsi estranea al Miocene.

Delle **39** forme ben **34** non si raccolsero mai in terreni più antichi del Miocene. Le 5 più antiche appartengono ai Briozoi e sono anco viventi nei nostri mari. Quindi le 5 forme: *Membranipora reticulum*, *Onychocella angulosa*, *Micropora impressa*, *Cribrilina radiata*, *Mucronella variolosa;* fossili dal Cretacico e dall'Eocene sino al Postpliocene e viventi, non indicano niun tempo determinato.

Delle **39** specie ben **15** furono finora citate solo in terreni miocenici. Tra queste come più importanti vanno ricordate le seguenti: *Pentacrinus Gastaldii*, *Pecten Besseri*, *P. Beudanti*, *P. Tournali*, *Clio pedemontana*, *Carinaria Hugardi*, *Aturia Aturi*.

Delle **39** forme **20** vissero anche durante il Pliocene,
15 pure nel Pleistocene, e
13 sono ancora viventi negli odierni mari.

Di quest'ultime 11 appartengono ai Briozoi.

Dal presente risultato lampante scaturisce la conferma di quanto già avemmo occasione di affermare nel nostro ultimo contributo menzionato intorno alla *miocenicità* [1] della formazione della Dogana di Monte Cedrone. Infatti la fauna

[1] Mentre correggevo le bozze della presente noterella mi è pervenuto un nuovo lavoro dell'ing. Lotti, in cui è trattata esclusivamente la quistione che ci occupa (*Sull'età della formazione marnoso-arenacea fossilifera dell'Umbria superiore.* Boll. R. Com. Geol. d'Ital., serie IV, vol. I, fasc. 3. Roma, 1900). L'egregio autore parla di un grave disaccordo fra la stratigrafia e la paleontologia facendo eco fedele al Sacco (1899).

Gli ultimi studi stratigrafici del Verri (1899 —) e quelli miei paleontologici progrediscono così armonicamente da non svelare il lamen-

1.° è rappresentata da forme già tutte note in sincroni giacimenti italiani e stranieri, meno la dubbia *Tubulipora fasciculata;*

2.° vanta molte specie (15) finora esclusive di questo tempo;

3.° non offre niun elemento esclusivo dell'Oligocene e dell'Eocene;

4.° mostra evidentemente più intime analogie con la fauna delle isopiche formazioni plioceniche (20), pleistoceniche (15) e recenti (13) che non con quelle mioceniche inferiori, oligoceniche (5) ed eoceniche (5).

La *stratigrafia* della regione, come è chiaramente dimostrato nella prima parte di questo lavoro, non si oppone ai risultati omai sicuri della *paleontologia*, anzi li prevede facilmente e fortemente li corrobora.

La fauna adunque e la formazione sono indiscutibilmente del *Miocene.*

[ms. pres. 13 dicembre 1900 - ult. bozze 8 febbraio 1901].

---

tato disaccordo; anzi i primi sono di sussidio e riprova ai secondi. Se la stratigrafia non andasse d'accordo con la paleontologia generalmente si dovrebbe credere che fosse in errore la prima, come quella che è purtroppo la più soggettiva. Infatti nelle ultime escursioni nell'Umbria, il Verri ed io percorremmo, per ben due volte, l'intera sezione, che da Umbertide va a Preggio passando per M. Acuto, e le circostanti regioni. La sezione fu già rilevata dall'ing. Lotti (*Rilevamento geologico nei dintorni del lago Trasimeno, di Perugia e d'Umbertide*) e dichiarata dall'autore stesso come *geometricamente esatta* (*Rilevamento geologico eseguito nel 1899*, ecc.). Orbene i rapporti stratigrafici ai nostri sguardi apparvero differenti da quelli che descrisse e disegnò l'egregio contraddittore.

La dualità di cui parla il Sacco ed il disaccordo proclamato dal Lotti allora esisteranno quando *sopra* (e non vicino) rocce da noi riferite al Miocene, senza accidenti stratigrafici, si esumerà una *fauna eocenica* od almeno Nummuliti *determinate* e *riconosciute eoceniche.* Ciò però è ben lungi dal verificarsi, dacchè le indicazioni dei nominati geologi sono paleontologicamente vaghe ed i loro apprezzamenti stratigrafici non completamente giusti.

I TRAVERTINI DI COLLE E LE INCROSTAZIONI ATTUALI DELL'ELSA

Nota del dott. Pietro Del-Zanna

In altro mio lavoro (1) parlai delle sorgenti dell'Elsa e delle principali caratteristiche che si riscontrano nel loro bacino alimentatore, il quale però non è stato finora esattamente delimitato, giacchè l'idrografia sotterranea deve essere nei distretti del calcare cavernoso assai diversa da quella superficiale. La temperatura di queste sorgenti (22°) fece loro attribuire dal Repetti (2) il nome di « semitermali », e servì al Lotti (3) per dedurne che esse provengono da una profondità di 250 o 300 m. Il De Stefani (4) osservò che tale temperatura può esser maggiore in origine, corrispondentemente ad una più grande profondità, ed esser poi diminuita dal mischiarsi, a tali acque, di altre più superficiali. Simile supposizione verrebbe confermata dalla vicinanza delle sorgenti alle permeabilissime formazioni sabbiose e travertinose dell'altipiano di Quartaia, e dal rigettare ch'esse fanno numerosi frammenti di conchiglie plioceniche (5); ma io ritengo che queste acque superficiali non siano in quantità grande, perchè altrimenti col variare del loro afflusso, dovrebbero alterare la temperatura delle sorgenti di Onci, la quale invece rimane sensibilmente uguale in ogni stagione, come mi

(1) *I fenomeni carsici nel bacino dell'Elsa.* Boll. Soc. Geol. Ital. 1899.

(2) *Dizionario geografico fisico storico della Toscana.* 1833-45.

(3) Lotti B., *Il regime sotterraneo delle sorgenti dell'Elsa.* Boll. d. R. Com. Geol. 1893.

(4) De Stefani C., *La Montagnola senese.* Boll. d. R. Com. Geol. 1879.

(5) Capellini G., *Sulla geologia dei dintorni di Colle in Val d'Elsa.* Pisa, 1859.

risulta da osservazioni fatte in varie epoche (25 luglio e 23 agosto 1899; 7 gennaio, 26 febbraio e 12 settembre 1900).

Per la loro provenienza da regioni calcaree queste acque si presentano straordinariamente dure, e il Campani ([1]) attribuisce loro 141° idrotimetrico, «ossia esse neutralizzerebbero in pura perdita kgr. 14,1 di sapone per m³. Sono quindi cariche di sali e in special modo di bicarbonato di calcio» ([2]). Questa durezza singolare suppone naturalmente che l'acqua sia ricca di anidride carbonica per potere sciogliere notevoli quantità di carbonato calcico nei terreni per cui passa. Ora il Lotti ([3]) crede ammissibile che le acque piovute alla superficie dei calcari retici possano caricarsi talmente d'CO_2 da agire in modo notevole sulle roccie stesse; e invero i poggi di S. Gimignano e quelli della Montagnola son coperti da folti boschi, quindi lo strato di humus assai abbondante permette alle acque filtranti di arricchirsi in anidride. Devesi inoltre notare che le sorgenti di Onci presentano solo un leggerissimo sviluppo di CO_2 libera ([4]), ed è perciò probabile che tutta quella acquistata nel suolo vegetale venga quasi per intero usata nella dissoluzione del calcare, essendo tale lavoro favorito dalla diffusione estrema di queste acque nelle porosità della roccia.

Io pure ammetto che l'CO_2 presa dall'atmosfera e dall'humus della vasta zona boscosa basti a dar ragione dell'azione solvente delle acque dell'Elsa negli strati di calcare sotterraneo; ma sembrami del pari facile supporre che le acque filtrate a una certa profondità incontrino e, per la maggior pressione, disciolgano l'acido carbonico che vi si deve trovare abbondante in relazione alle masse ofiolitiche emergenti nel bacino stesso (Collalto, Monte Miccioli, Monte Vasone) o poco lontano (colli della Catena Metallifera). Che se alle sorgenti di Onci si ha poco o punto sviluppo di CO_2 libera, questo gas si manifesta in varie località prossime, come nei bulicami di Brentine e nella mofeta

([1]) *Annuario corografico amministrativo della provincia di Siena.* 1865.

([2]) Lotti, loc. cit.

([3]) Loc. cit.

([4]) A tale conclusione mi hanno condotto ripetute esperienze coll'acqua di calce. Il Lotti lo nega affatto.

o buca di Monachecca a mezzogiorno di Monte Miccioli ([1]) dove è commisto ad acido solfidrico, e a Cinciano ([2]) dove esce in gran copia e purissimo al contatto delle marne plioceniche coi terreni eocenici del Chianti. Anche nel tentativo di pozzo modenese fatto a Poggibonsi l'anno 1893, alla profondità di 90 m. circa incominciò un abbondante sviluppo di CO_2 che accompagnò poi tutto il seguito della perforazione spinta fino a 160 m. ([3]).

Data la loro ricchezza in sali disciolti, le acque delle sorgenti di Onci sono in alto grado incrostanti; però questa proprietà non si manifesta subito al luogo di scaturigine, ma dopo che hanno percorso un buon tratto durante il quale liberano l'CO_2 in parte per azione di *Charae* ed altre piante acquatiche che lo assorbono ritornando a sale insolubile il bicarbonato, e più ancora a causa dello sbattersi delle acque come si può osservare alle rapide e alla cascata di S. Marziale dove più notevole è la deposizione di carbonato di calcio.

([1]) Targioni-Tozzetti O., *Di alcuni prodotti naturali del territorio di Colle, S. Gimignano e Volterra.* Op. scient., tom. V. Bologna, 1824. — Di Poggio E., *Le esalazioni solfidriche di Monte Miccioli.* Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. 1886.

([2]) Ved. Giuli G., *Storia naturale di tutte le acque minerali della Toscana.* 1843. — Targioni-Tozzetti A., *Delle acque minerali acidule di Cinciano.* Firenze, 1845. — Campani G., op. cit.

L'acqua acidula ferruginosa di Cinciano sgorga nel piano de' Bagnoli presso il torrente Drove tributario della Staggia, e in passato si avevano tre sorgenti dalle quali, come da altri pertugi asciutti, si svolgeva molta anidride carbonica; ma nel 1845 le acque furono riunite nel cratere inferiore dove fu pure diretto un soffione di CO_2 per arricchirne maggiormente l'acqua. Durante i lavori, essendosi forse otturati in parte gli sfiatatoi del gas, si ebbero piccole esplosioni e sussulti del terreno che si ripeterono varie volte. Oggi l'CO_2 non utilizzata per l'acqua di Cinciano, sfugge di tra le sabbie e i ciottoli del torrente.

I padri Serviti, antichi proprietari della tenuta di Cinciano, avevano saputo utilizzare queste emanazioni d'anidride carbonica per produrre varî composti chimici fra cui principalmente la biacca, il carbonato ferroso, il bicarbonato di sodio e il bicarbonato di potassio, del quale ultimo venne continuata la fabbricazione sino a pochi anni fa dall'attuale proprietario sig. Baroncelli.

([3]) Da comunicazione dell'Ing. Pampaloni, che gentilmente mi ha favorito anche altri consigli ed aiuti per questo studio. Mi è grato obbligo ringraziarlo insieme al sig. Ferruzzi, della cui opera pure mi son giovato.

Ottaviano Targioni ([1]) fu il primo a spiegare ragionevolmente il fenomeno ed egli notò pure come la produzione tartarosa giovi a rendere più solide e pulite le gore che conducono a Colle le acque dell'Elsa, e come poi i numerosi opifici di questa città rimangano danneggiati dalle incrostazioni calcaree che si formano presso e sopra le ruote motrici per lo sbattere delle palette. Ma anche prima molti autori ([2]) avevano scritto del potere incrostante dell'Elsa, e fra quelli che lo magnificarono possiamo risalire a Fazio degli Uberti ([3]), a Boccaccio e a Dante, il quale nell'ultimo canto del Purgatorio mette in bocca a Beatrice, che gli mostra l'ottusità della sua intelligenza a comprendere il senso mistico dell'albero del paradiso terrestre, quella strana similitudine

> E se stati non fossero acqua d'Elsa
> li pensier vani intorno alla tua mente etc.

Quelli però che se ne occuparono con intendimenti scientifici commisero spesso degli errori nello stabilire l'ubicazione delle sorgenti di Onci e dei luoghi dove più intensa si manifesta la deposizione di calcare ([4]). È interessante poi notare come molti abbiano asserito che il potere incrostante viene dato all'Elsa dalle acque del torrente Senna. Così Leandro Alberti scrive: « Il fiume Elsa esce un poco più alto del castello Colle » in un luogo detto dagli habitatori Unci. Il qual fra poco spatio

([1]) Loc. cit.

([2]) Lami G., *Hodoeporicum*. — Sassetti F., *Raccolta di prose fiorentine*. 1580. — Vasari G., *Vite*, etc., parte I. — Santi G., *Viaggi per la Toscana*. Pisa, 1798-1806.

([3]) *Dittamondo*. Firenze, 1549; 8° canto del III libro:

> Non e da trapassare & starsse muto
> de Lelsa che da coli apugna corre
> che senza proua non larei creduto.
> Io dico chio ui feci un legno porre
> lũgo & sotile & pria che fusse un mese
> grosso era & pietra qñ el uerni atorre.

([4]) V. ad es. Targioni-Tozzetti G., *Relazione d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*. Firenze, 1775.

» tanto acresce che rivolge tre grande machine da macinare il
» formento e anche da follare i panni. Poi che è trascorso circa
» un miglio entravi un picciolo torrente nomato Sena, che come
» vi è entrato, tutte le cose che vi sono posto dentro di legno,
» tutte sono coperte di sasso composto dall'acqua. Et sempre si
» vede chiarissima l'acqua di esso dalla fontana onde esce infino
» che entra nell'Arno, eccetto se non è alcuna volta conturbata
» dalla gran pioggia ».

A dir vero la limpidità delle acque è permanente solo nel tratto da Onci a S. Marziale, mentre invece l'Elsa s'intorbida facilmente e con intensità a causa della terra rossa che le acque piovane asportano dalle zone periferiche dei calcari cavernosi e più ancora da quelle interposte dei travertini.

Anche Gabbriele Falloppio (¹) attribuisce alle acque del Senna il potere incrostante. Per spiegarci un simile errore conviene supporre che tali scrittori abbiano indicata col nome di Senna tutta l'Elsa a monte di S. Marziale e abbiano ritenute calcarifere le sue acque dal vedere che le deposizioni tartarose incominciano quando esse si riuniscono a quelle di Onci; al contrario son queste ultime che dopo aver percorso circa un miglio toscano, essendosi in parte liberate di CO_2 determinano delle incrostazioni ai lati delle gore e nel letto del fiume. È vero peraltro che anche molte sorgenti dei dintorni sono calcarifere in alto grado e i contadini usano immergervi varî oggetti, come cestelli di vimini, *ruscus*, cardi, etc., che in pochi giorni si ricuoprono di una crosta uniforme atta a ben conservarli per lungo tempo.

Comunque il potere incrostante dell'Elsa e delle sorgenti prossime è oggi ben poca cosa confrontato a quello che in altra epoca produsse i travertini.

Il Giuli (²) che per primo diede uno schizzo geologico della Val d'Elsa, indica i travertini come occupanti tutta la zona compresa fra Casole Monteriggioni e Poggibonsi, estendendola fin presso S. Gimignano; ed inoltre egli considera come travertino i frammenti e i blocchi irregolari di calcare infraliasico che si

(¹) *De Thermis*, tom. 1, pag. 269.

(²) Giuli G., *Carta geografica di Mineralogia utile della Toscana.* Firenze, 1843.

trovano in gran quantità ammassati e cementati lungo la Staggia. In errori consimili incorse il Campani [1], il quale inoltre mette sotto una stessa indicazione insieme coi travertini anche il terreno diluviale. Il Sacco nella sua carta della Toscana [2] segna con molto maggior precisione due estese formazioni ai lati dell'Elsa e qualche lembo staccato: ma ciò non basta ancora. Una visita minuziosa dei luoghi mi ha convinto che non si tratta di una crosta continua, e che invece andando dalle parti più meridionali e più alte verso Poggibonsi, la formazione dei travertini, prima regolare, si frastaglia sempre più finchè si riduce presso questo paese ad occupare delle aree assai limitate; e infatti si hanno molte colline senza travertino in mezzo ad altre che ne sono provviste sia presso la base, sia, più di frequente, alla sommità dove la roccia calcarea costituisce quasi la coperta, il tetto delle colline medesime. Tale è il caso del poggio su cui risiede Colle alta e di quelli prossimi, formati esclusivamente di sabbie e argille, che si trovano in mezzo ai travertini delle Grazie e dell'Abbadia; lo stesso dicasi di Rigola, Poggio a' Borboni, Montecuccheri, ecc.

Si deve però avvertire che pure dove manca il vero travertino, abbonda quasi sempre del carbonato di calcio: così Poggio tondo, Maltraverso, Lisoia ed altre colline sono coperte in molti punti da sottili croste calcaree, da ciottoli e conchiglie plioceniche fortemente cementate con calcare. Perfino le sabbie gialle ne sono spesso così agglutinate che acquistano notevole consistenza, tantochè a una certa distanza si può rimanere ingannati dalla verticalità di certe pareti e dalle sporgenze di «tufo impietrito», come lo chiamano nel paese, che simula il comportamento del travertino. Anzi esso serve anche per costruzione, e diverse chiese del XII e XIII secolo nelle campagne circonvicine hanno dei bassorilievi e gli stipiti delle porte lavorati in questo *tufo*.

Quanto alla distribuzione dei travertini in senso verticale si nota in primo luogo un successivo abbassarsi da mezzogiorno verso settentrione che segue complessivamente l'andamento generale delle vallate: e così da un'altezza di circa 290 m. fra

[1] Annuario, ecc.
[2] Sacco F., *La Toscana*. Boll. Soc. Geol. Ital. 1895.

Quartaia e il Colombaione scendono a soli 110 m. sopra il livello del mare presso Poggibonsi. A sud essi ricuoprono quasi interamente l'altipiano delle Grazie sulla sinistra dell'Elsa, quello di S. Antonio e del Casone sulla destra e la pianura di S. Giulia intermedia; fra Colle e Poggibonsi e lungo la Staggia si presentano terrazzati, e così pure nelle valli dei Foci, dei Riguardi e degl'Imbotroni. Questi ultimi corsi d'acqua che scendono dai



Fig. 1. — Cascatella degli Imbotroni.

poggi di S. Gimignano, scorrono in molti punti chiusi da alte pareti verticali di travertino o si aprono il varco fra un caos inestricabile di enormi blocchi calcarei staccati, sospesi in alto, scavati a mo' di ponti naturali, ecc. Merita speciale menzione una piccola cascatella degl'Imbotroni, a monte del molino omonimo, per un ampio vano formatosi al disotto del banco di travertino da cui l'acqua precipita. (Fig. 1).

Dove il terrazzamento è più manifesto si hanno lembi calcarei a tre diverse altezze: sul vertice delle colline a 50-100 m.

sopra il livello del fiume, nel fondo delle valli e nei pianori che su queste si elevano di 10-25 m. I migliori esempi di questa triplice ripartizione si trovano fra Montemorli e S. Lucchese, lungo i Foci sotto Montecchio e lungo la Staggia fra Pini e la Vista; ma non sempre si può riscontrare una simile regolarità: spesso manca ogni traccia di travertino nel letto dei fiumi, o si ha soltanto la formazione in cima alle colline come si vede a Monti, e talora anche i tre ripiani sono uniti e si confondono in uno solo inclinato verso il fiume come avviene presso S. Marziale e sulla destra dell'Elsa fino a Colle.

Certamente la distribuzione dei travertini prossimi ai fiumi deve attribuirsi all'azione dei fiumi stessi i quali li hanno depositati alle varie altezze cui si è trovato successivamente il fondo delle valli. Però mentre il De Stefani (1) e il Pantanelli (2) parlano in modo quasi esclusivo di terrazzamenti, alcuni autori fanno intervenire altre cause, e il Capellini (3), p. es., dice che il travertino di Val d'Elsa « non ha l'originaria giacitura; spesso le formazioni son rotte, dislocate e portate ad altezze diverse ». Così pure il Lotti (4) nota come i due ripiani principali delle Grazie e di S. Antonio presentino una differenza di livello e d'inclinazione verso l'Elsa presso la quale giungono essendo separati lungo la linea di convergenza da un salto di varie diecine di metri, e da ciò egli deduce che o la denudazione o dislocamenti stratigrafici possono aver prodotto l'attuale dislivello.

Tali dislocamenti esistono in alcuni punti senza però interessare il complesso delle due formazioni suddette, ed anche altrove son rarissimi i casi in cui gli strati travertinosi si trovano molto inclinati o sconvolti, mentre la loro distribuzione in banchi orizzontali costituisce la regola; laonde io credo che per limitate località si possa bensì parlare di lembi scivolati, franati verso il basso o comunque smossi dalla posizione primitiva, ma che nel loro insieme i dislivelli dei calcari siano dovuti al ter-

(1) *La Montagnola senese.* Boll. d. R. Com. Geol. 1879.

(2) *Molluschi postpliocenici dei travertini della provincia di Siena,* Boll. Soc. Malac. Ital. 1879. — *Sui travertini della provincia di Siena,* Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat. 1879.

(3) Loc. cit.

(4) Op. cit.

razzamento o alla diversa altezza originale del fondo su cui si depositarono.

I travertini di S. Antonio e delle Grazie come pure tutti quelli isolati sul vertice delle colline riposano su potenti ammassi di sabbie gialle plioceniche; nel fondo delle valli e nei pianori riposano più di frequente sopra argille e ghiaie o con queste alternano. Presso Quartaia si trovano ad immediato contatto con un'isola di calcare cavernoso che si allunga verso Casole e che, a mezza strada fra questi due paesi, emerge dalla fanghiglia palustre da cui è coperta; ad oriente, presso la Staggia giunge a toccare le ultime propaggini settentrionali dei calcari retici della Montagnola senese e le formazioni mioceniche di Ligliano.

Il travertino presenta spesso delle impronte di foglie ben riconoscibili: molto comuni sono quelle di *Quercus ilex.* L., e *Populus leucophylla* Ung.

Vi si sono trovate anche delle ossa di mammiferi specialmente dei gen. *Bos* ed *Equus;* ma la sua fauna propria è tutta rappresentata da molluschi simili a quelli che vivono oggi nelle acque palustri di Toscana: specialmente abbondanti varie *Helix, Limnaeae, Bythiniae,* il *Planorbis umbilicatus* e la *Belgrandia thermalis;* e quest'ultima starebbe a dimostrare la più alta temperatura cui giungevano in passato le acque che depositarono i travertini. È merito del Pantanelli avere studiato accuratamente questa fauna, e un semplice raffronto tra l'elenco da lui dato [1] e le località dove furon raccolti gli esemplari ci rende accorti come tali molluschi si trovino in massima parte nella zona più meridionale dove si allargano le formazioni calcaree occupanti gli altipiani e tutta la valle dell'Elsa presso S. Marziale; mentre nei travertini che fiancheggiano irregolarmente i fiumi, manca una vera fauna e solo s'incontrano rare conchiglie terrestri o d'acqua dolce che possono esservi state defluitate dalle acque correnti e piovane. Numerosi invece lungo i fianchi delle colline sono, come già ho detto, gli ammassi di conchiglie marine plioceniche cementate da calcare postpliocenico.

Da tutto questo possiamo dedurre che i travertini allineati lungo le valli sono dovuti senza dubbio al terrazzamento e alla

[1] *Molluschi postpliocenici,* ecc.

sedimentazione dei fiumi i quali anche al presente continuano, sebbene con lentezza, simile lavoro [1]; invece quelli estendentisi sulle vaste e regolari zone a sud sono di origine lacustre, come pure lacustri debbono esser quelli di Pian di Campi e di Vada dove fu probabilmente un piccolo bacino chiuso a valle da un'alta soglia fra Badia e i Massi di Montelonti, che l'Elsa poi corrose ed aprì. Considerando inoltre che mentre gli ultimi



Fig. 2. — Scogliera di travertino presso Montemorli.

lembi di travertino presso Poggibonsi hanno ancora grande spessore, sotto questo paese se ne perde ogni traccia non solo, ma i terreni tutti son poveri di calce a differenza degli altri [2], è

[1] «Grandiosi banchi di travertino si formano tuttora per opera dei Foci, Elsa, Staggia ed altri fiumi». De Stefani, op. cit.

[2] Da alcune analisi di terreni fatte nel 1889 dal Dott. A. Degli Albizzi risultarono questi dati: Campione tolto presso Staggia, Ca CO_3 24 %. Alluvione di Pian di Campi 24.35 %. Altra più prossima al fiume 26.30 %. Alluvione sotto Poggibonsi 5.12 %.

logico il supporre che in epoche relativamente prossime a noi, l'idrografia della regione fosse molto diversa dall'attuale.

La potenza dei travertini varia moltissimo: così mentre in alcuni luoghi si riducono a sottili croste (Maltraverso) o ad uno spessore non ben determinabile di calcare pulverulento che si confonde in alto colla terra rossa, originata dal suo disfacimento per demolizione meteorica, ed in basso colle sabbie gialle cementate da Ca CO_3 (altipiano fra Colle e Monteriggioni e alcuni tratti delle valli), si giunge per gradi alle formazioni alte 20 e 25 m. (Montemorli, Monti) che costituiscono poderose scogliere e baluardi sull'alto delle colline. (Fig. 2). — Anche per la loro struttura i travertini offrono caratteri grandemente diversi. I più belli e compatti che forniscono un'eccellente pietra da costruzione si trovano alle Nove presso S. Giulia e lungo gl'Imbotroni, ma anche tutti gli altri son buoni per opere murarie; presso la Vista e sotto il cimitero di Poggibonsi risultano dall' incrostazione di numerosi tronchi, ramoscelli e radici; se ne hanno dei pulverulenti e dei più o meno spugnosi, finchè si arriva agli *spugnoni* tipici, porosi, leggerissimi, di cui non è difficile veder galleggiare sull'Elsa qualche frammento che per i vacuoli impenetrabili all'acqua si mantiene benissimo alla superficie e così naviga giù fino al mare.

[ms. pres. 16 settembre 1900 - ult. bozze 13 febbraio 1901].

ALCUNE QUESTIONI
DI NOMENCLATURA PALEONTOLOGICA

Nota del dott. Guido Bonarelli

In occasione del 1° Congresso geologico internazionale tenuto a Parigi nel 1878, e più precisamente nella seduta del 2 settembre, il prof. Gosselet otteneva di parlare sopra una questione importantissima di Nomenclatura paleontologica: vale a dire *sulla sinonimia delle « specie » dal punto di vista del diritto di priorità.* Con la efficacia oratoria che non gli fa mai difetto, il prof. Gosselet espose su questo argomento alcune giuste considerazioni, le quali vivamente interessarono il Senatore Giovanni Capellini, che in quella adunanza occupava il seggio presidenziale; e noi dobbiamo al genio perspicace del Senatore Capellini se, due giorni dopo, nella seduta del 4 settembre (1878), fu approvata dalla assemblea, in seguito a proposta del Consiglio, la scelta di una commissione incaricata di studiare la questione delle *Norme da seguirsi nella nomenclatura delle « specie »* (1).

La commissione eletta dal Congresso di Parigi veniva ad avere attribuzioni molto più ampie di quelle che il Gosselet aveva proposto. Vedremo in seguito come la commissione stessa abbia, per conto suo, un poco ecceduto dai limiti stabiliti, interessandosi di altre questioni, sempre però intimamente collegate alla « questione principale ». E così le parole del Gosselet furono la *parva favilla* che determinò fra i paleontologi una

(1) Attingo la maggior parte di queste notizie dai *Comptes-rendus sténograph. du Congr. internat. de Géol., tenu à Paris (29 août - 4 septembre 1878).* Paris, 1880.

corrente favorevole alla definitiva soluzione dei più ardui e trascurati problemi di Nomenclatura sistematica.

Nel 2° Congresso geologico internazionale, tenuto a Bologna (1881), e più precisamente nella adunanza del 1° ottobre (presieduta, anche questa, dal Senatore Capellini), il rapporto della suddetta commissione fu presentato, discusso, e con pochi emendamenti approvato, risultando costituito dai seguenti articoli [1]:

§ 1. — La nomenclatura adottata è quella binomia, nella quale il nome della « specie » segue il nome del genere.

§ 2. — I nomi generici e i nomi specifici si compongono di una sola parola, *latina* o *latinizzata*, scritta secondo le regole della latina ortografia.

§ 3. — Ciascuna « specie » potendo presentare un certo numero di modificazioni collegate intimamente fra loro, nel tempo *(a)*, ovvero *(b)* nello spazio, si avranno le *mutazioni* nel caso *a)*, le varietà nel caso *b)*. Le modificazioni di dubbia origine saranno semplicemente chiamate *forme*.

Le modificazioni saranno indicate, dopo il nome specifico, da una terza parola, preceduta, secondo i casi, dai termini « varietà », « mutazione », o « forma », ovvero delle abbreviazioni corrispondenti *(var., mut., f.)*.

§ 4. — Il nome specifico deve essere sempre accompagnato dal nome dell'autore che lo ha stabilito; questo nome d'autore è messo fra parentesi quando il nome generico con cui la « specie » fu primitivamente descritta non è conservato; in questo caso sarà utile aggiungere il nome dell'autore che ha cambiato il riferimento generico.

La medesima regola è applicabile alle varietà elevate al grado di « specie ».

[1] Si consultino in proposito i *Comptes-rendus du Congr. Géol. internat. de Bologne (2e Session; 1881)*. Bologna, 1882; p. 161 e seg.

§ 5. — Il nome da attribuirsi a ciascun genere e a ciascuna « specie » è quello con cui le « specie » ed i generi furono, per la prima volta, rispettivamente designati, purchè i loro caratteri distintivi sieno stati già pubblicati e chiaramente definiti.

La ricerca della priorità non dovrà mai spingersi ad epoca anteriore al 1766 (data di pubblicazione della 12ª ristampa del *Sist. nat.* di Linneo).

D'ora in avanti, fra i nomi sinonimi di ciascuna « specie » sarà irrevocabilmente scelto quello con cui la « specie » in questione fu, per la prima volta, non solo descritta, ma anche figurata (1).

Negli altri Congressi internazionali di Geologia, posteriori a quello di Bologna, non si è più parlato di Nomenclatura paleontologica (2). Si pensò forse che le norme già stabilite fossero di per se stesse sufficienti, destinate a resistere per lunghi anni alle « offese del tempo » o alla manìa delle innovazioni, soddisfacendo in ogni particolare alle esigenze della moderna sistematica. Nè si fece gran caso del nessun conto in cui molti paleontologi tennero le risoluzioni del Congresso di Bologna,

(1) Come si vede, queste norme corrispondono essenzialmente a quelle già adottate in Botanica e in Zoologia. Fa eccezione il terzo alinea del § 5, sulla opportunità del quale gli Zoologi ed i Botanici non si sono ancora compiaciuti di convenire, talché nella classificazione degli esseri viventi si deplora, in certi casi, la mancanza di buone iconografie a corredo delle diagnosi più o meno deficienti con le quali alcuni studiosi *(ciascuno usando la propria lingua)* stabilirono numerose specie nuove.

(2) Vanno pertanto ricordati con elogio il Neumayr e l'Oehlert, il primo per avere compilato un progetto pregevolissimo di *Nomenclator palaeontologicus* (*Congr. géol. internat.; Comptes-rendus de la 3e Sess., Berlin, 1885.* Berlin, 1888) passato ben presto in dimenticanza, nonostante che una speciale commissione avesse avuto incarico di occuparsene; l'Oehlert, a sua volta, per aver dimostrato recentemente (*Congr. géol. internat., 8e Sess., France, 1900. — Mémoires présentés au Congr.* Paris, 1900) la necessità di una riproduzione fototipica dei tipi delle « specie » descritte e figurate in quei lavori di Paleontologia che per la loro antichità, o perché stampati in piccol numero di copie, occorrono assai raramente nelle biblioteche degli studiosi.

Auguro alla proposta dell'Oehlert miglior fortuna di quella toccata al *Nomenclator palaeontologicus!*

che taluni mostrarono persino di ignorare. Voglio dire, che mentre alcuni paleontologi si uniformarono alle norme stabilite nel Congresso di Bologna, altri, e non pochi, persistettero nei loro antichi metodi o seguirono per loro conto nuovi criteri di Nomenclatura paleontologica, guadagnando alle loro idee un certo numero di seguaci.

Io trovo pertanto, che alcuni di questi metodi e di questi criteri, frutto ragguardevole di iniziative individuali, non solo non contraddicono alle risoluzioni prese nel Congresso di Bologna, ma potrebbero almeno in parte considerarsene conseguenti ed opportuni corollarii, e assieme ai soprascritti cinque articoli, approvati nella seduta del 1° ottobre 1881, costituirebbero, dirò così, un *Corpus juris* (in perfetta armonia con le idee più moderne di sistematica) il quale, risolvendo la massima parte delle questioni più o meno complicate di nomenclatura paleontologica, incontrerebbe, a mio avviso, ampio favore presso tutti i paleontologi non asserviti, per malinteso amor proprio, al culto ostinato ed intransigente di vieti o bislacchi sistemi.

Nei periodi che seguono intendo mostrare con prove la verità di quanto ora ho asserito.

Dei generi.

Riguardo ai generi, due gravi inconvenienti sono spesso da deplorare.

V'ha, da un lato, chi rimprovera alcuni autori di aver creato un soverchio numero di generi, basandosi sopra caratteri che finora quasi si trascuravano, talchè assistiamo oggigiorno al periodo «acuto» di quello che l'ornitologo Hartlaub ebbe a chiamare *furor genericus* (1). Io non credo che le decisioni di venti Congressi riuscirebbero ad arrestare questa corrente pericolosa; così, prima ancora di proporre una legge, prevedendone la assoluta inefficacia, esprimo con altri il voto e l'augurio che la moda dei nuovi generi cessi e che i criteri per la loro istituzione si conservino in avvenire, per quanto è possibile, ampi e compren-

(1) V. Salvadori, Atti Soc. ital. Sc. nat., vol. VIII, 1866.

sivi. In ogni caso, più che una legge, vale il giudizio delle maggioranze degli studiosi a stabilire la... *riputazione* e la opportunità di certi nomi generici, e quantunque non si abbia, spesso, *ipso facto*, una concorde uniformità di vedute (prevalendo, in questo ordine di giudizi, il criterio individuale), egli è pur sempre da considerare che dalla disputa, più che da unanimi consensi, dipende, in molti casi, l'interesse che attira gli studiosi all'esame di una questione e che una questione, quanto più sarà studiata e discussa, altrettanto meglio sarà risolta. Bisogna inoltre tener sempre conto di un fatto che è carattere comune a tutte le discipline scientifiche: che cioè, per la continua produzione di lavoro, per il continuo incremento che queste discipline ricevono dalla indefessa opera dei loro cultori, di continuo esse acquistano maggiore sviluppo ed estensione, per modo che le capacità percettive, concettive e mnemonico-ordinatrici di una semplice umana intelligenza non sono più in grado di stendere il loro dominio sopra il campo, ogni giorno più vasto, di una intera disciplina, e si è fatta perciò necessaria la specializzazione, avendosi per conseguenza una sempre maggiore *divisione di lavoro;* ora, la divisione del lavoro rende possibile una migliore elaborazione del prodotto; così, i numerosi generi che gli specialisti di sistematica biologica istituiscono a tutto andare «tagliuzzando» e «polverizzando» le antiche suddivisioni potrebbero anche doversi talora considerare quale risultato di una migliore interpretazione del valore tassonomico delle forme raggruppate nei vecchi generi. Potrà invece darsi, in alcuni casi speciali, come taluno deplora, che... ma intorno a ciò vorrei riserbata *ai posteri l'ardua sentenza*.

Altro inconveniente, riguardo ad alcuni generi (e non del tutto autonomo da quello or ora accennato), si è la difficoltà in cui sovente va a trovarsi il paleontologo, allorquando si tratta di determinare il valore effettivo che a questi generi si compete, ed ai loro possibili sinonimi. Il quale inconveniente è dovuto in ispecial modo ai tre seguenti ordini di ragioni:

a) perchè non si conoscono i tipi di molti generi;

b) perchè le diagnosi date per alcuni generi non sono sufficienti o sono scritte in lingue poco note;

c) perchè il nome stesso di molti generi non ha un valore significativo che permetta di riconoscere con facilità la posizione sistematica dei medesimi.

E pertanto:

I. *Moltissimi autori si dànno cura di stabilire i tipi dei loro generi o di rintracciare i tipi dei generi già stabiliti da altri.*

Va fatto elogio a parecchi eminenti e coscienziosi paleontologi, di avere efficacemente contribuito a questo ordine di ricerche. Ricordo, fra gli italiani, il prof. Sacco che nell'opera sua voluminosa sui Molluschi terziari del Piemonte e della Liguria viene indicando volta per volta il tipo di ciascun genere, colmando così con lodevole zelo una grave lacuna lasciata dagli altri autori.

II. *Così per i generi nuovi come per quelli già conosciuti, usano molti autori, ogni qual volta sembri loro necessario, pubblicare in francese od in latino (che sono le uniche vere lingue internazionali riconosciute) le relative diagnosi.*

I vantaggi di questo sistema a me sembrano così evidenti, che non so comprendere perchè gli autori tutti non lo abbiano ancora adottato.

III. *Numerosi paleontologi, con illuminato criterio, ogni qual volta stabiliscono un nuovo nome generico, usano far seguire, al radicale di detto nome, una desinenza od un suffisso che molto opportunamente designano a quale gruppo il nuovo genere devesi riferire.*

Potrei citare un grande numero di suffissi e desinenze che gli autori impiegano a tale effetto [1]. Adottandoli, si evita il

[1] Predominante e ben intesa per i Foraminiferi la desinenza in *-ina* (*Orbitolina, Alveolina,* ecc., ecc.).

Numerosi, ma bene appropriati i suffissi: *-sphaera, -discus, -dictya, -omma* (*Actinomma, Astromma,* ecc.), *-cyrtis, -campe,* ecc., per le Radiolarie.

Abbiamo inoltre:

-spongia, per i Poriferi;

-corallium, -phyllium, -phyllia, -cyatus, -cora (*Stylocora, Pleurocora,* ecc.), *-angia, -astraea, -smilia, -seris* (*Cyathoseris,* ecc.), ecc., per i Coralli;

-crinus, per quasi tutti i generi di Crinoidi;

pericolo di creare dei sinonimi specialmente quando, per nuovi generi, si impiegano, a titolo di omaggio, i cognomi di persone. Così (mi sia permesso un esempio), mentre col nome TALDETALI non si potrebbe fare che un solo genere *Taldetalia*, adottando invece il metodo dei suffissi potremo avere: *Taldetalina*, *Taldetalipora*, *Taldetaliceras*, ecc., ecc., altrettanti buoni generi; insomma, precisamente come si è fatto ogni qual volta il radicale del nome generico, avendo funzione addiettivale, voleva indicare un certo carattere che, sia pure in vario grado e in vario modo, occorre non pertanto, con una certa frequenza, in gruppi assai disparati di organismi; così: *Acanthospongia*, *Acanthocyatus*, *Acanthocrinus*, *Acanthothyris*, *Acanthoceras*, *Acanthotherium; Caryosphaera*, *Caryospongia*, *Caryophyllia*, *Caryomanon*, *Caryocrinus*, ecc., nonchè numerosi altri casi di generi aventi, per radicale, gli aggettivi *Actino-*, *Amphi-*, *Archaeo-*, *Cyclo-*, *Echino-*, *Lepto-*, *Litho-*, *Macro-*, *Mega-*, *Micro-*, *Ortho-*, *Palaeo-*, *Phyllo-*, *Proto-*, *Ptycho-*, ecc., ecc.

Io trovo che questo sistema, così semplice e razionale, dovrebbe seguirsi da tutti i paleontologi; nè sarebbe, a mio avviso, una grande eresia quella di permettergli... una certa funzione retroattiva, almeno per i generi recenti e poco noti.

Delle " specie ,,.

Fin da quando i naturalisti attribuirono alle «specie» una assoluta stabilità di caratteri e una perfetta autonomia, secondo il principio linneano: *Tot numeramus species quot ab initio creavit infinitum Ens*, la vecchia sistematica potè arrogarsi a buon

-echinus, *-cidaris*, *-diadema*, *-clypeus*, *-aster*, ecc., per gli Echini;
-pora, per i Briozoi;
-ostrea, *-pecten*, *-mya* (oppure il prefisso *Myo-*), *-donta*, *-cardium* e *-cardia*, *-concha*, *-chama*, ecc., per i Lamellibranchi;
-ceras, *sepia*, *teuthis*, per i Cefalopodi.

Così pure: i prefissi *Cyther-* e *Cyprid-*, per gli Ostracodi; il suffisso *-carcinus* per i Brachiuri.

E finalmente: *-odus*, *-odon*, *-lepis*, *-ichtys*, *-erpeton*, *-saurus*, *-ornis*, *-therium* per i Vertebrati.

diritto le attribuzioni ed i privilegi di una scienza esatta, come quella che proponevasi il còmpito di determinare i caratteri invariabili di unità ben definite e distinte. Queste unità collettive, isolatamente create, erano appunto le «specie».

Allorchè fu possibile dimostrare come fosse sbagliato questo concetto primitivo di «specie», allorchè si potè concludere che sopra basi erronee posava la primitiva sistematica, allorchè insomma la teoria della evoluzione, superate le grandi lotte, prese il posto che le spettava nella filosofia scientifica, tutta quanta la Biologia sistematica dovendosi uniformare alle nuove dottrine, nuovi e più razionali criterii tassonomici avrebbero dovuto essere la migliore espressione dei nuovi principii. E invece, cambiati i tempi, cambiate le idee, non puranco cambiarono i metodi. A chi ne avesse fatto le meraviglie si usò obbiettare senz'altro che la sistematica moderna, rinunciando al còmpito assurdo di stabilire dei limiti quando in natura limiti non esistono, è volta ora ad un fine tutto diverso: e dallo studio delle differenze e dallo studio delle somiglianze che fra le cose naturali passano, si propone di stabilire l'ordine genetico, morfologico, cronologico e topografico con cui le cose in natura si raggruppano e si succedono. La quale affermazione, se è vera e giusta come principio, non lo è poi nella pratica e noi vediamo anche oggi che i sistematici in genere, invece di stabilire degli aggruppamenti in base al criterio delle analogie, stabiliscono delle suddivisioni specialmente in base al criterio delle differenze.

Così rimane, su per giù, la vecchia «specie» e la vecchia sistematica. È notevole questo fatto, che mentre nel lavoro di indagine scientifica spira un così largo soffio di modernità, d'altra parte la illustrazione dei fatti risultati dalle indagini viene fatta con un vecchio formulario gelosamente conservato. In altre parole, quantunque la ricerca del vero scientifico possa paragonarsi a una continua opera di conquiste coronate da sempre nuovi trionfi, a sua volta il vocabolario scientifico si mantiene talora, se non eccede nel senso opposto, nei limiti angusti di una letteratura antiquata paragonabile a un vecchio arsenale ingombro d'armi scadenti e disusate, di un frasario stereotipato che per aver avuto un determinato impiego in tempi omai lontani dai nostri, male si attaglia alla significazione delle nuove dottrine.

Nè altrimenti potrebbe essere se non con pericolo di far eccezione alla regola che in ogni fatto umano abbiamo sempre una contradizione.

Premesse queste considerazioni, vediamo ora come si definisca oggi la «specie» dagli Zoologi e dai Botanici.

Nel *Traité de Zoologie* del Claus è consacrata una sessantina di pagine a dimostrare che qualsiasi criterio tassonomico (e più d'ogni altro quello di «specie») è un'astratta concezione del nostro spirito. Il criterio di «specie» potrà avere, secondo il Claus, un certo valore positivo, solamente nel caso in cui esso proceda, come corollario, dalla dimostrazione del problema filogenetico che ad ogni singola «specie» è connesso.

Anche il botanico Van Tieghem (*Traité de Botanique*) giunge alla sua definizione di «specie» dopo avere dedicato cento e più pagine del suo Trattato alla esposizione dei numerosi problemi relativi allo sviluppo delle piante. E dice: «La suite indéfinie des gé» nérations passées d'où procède dans le présent une plante donnée » et des générations à venir qui dérivent d'elle, la chaîne dont » elle est un des anneaux, est ce qu'on peut appeler en général » la *race* de cette plante ». « Quelquefois » una modificazione particolare sopravvenuta in una pianta (per « apparition de pro» priétés nouvelles ou disparition de propriétés anciennes »), « est » fixée et se retrouve désormais dans toutes les générations suc» cessives, caractérisant ainsi dans la race générale un rameau » différencié, une race particulière, qu'on appelle une *variété* ». « On nomme *espèce* la collection des variétés qui se ressemblent » le plus ». La quale ultima frase sarebbe un inverso modo di enunciare i concetti espressi nelle frasi precedenti.

Così adunque, nè il Claus, nè il Van Tieghem, nè, con loro, la maggioranza degli Zoologi e dei Botanici, giungono a dare una definizione di «specie» che non sia una circonlocuzione più o meno viziosa.

Nella pratica poi degli studi sistematici, la «specie» viene ad essere una suddivisione del tutto arbitraria, nella quale gli autori raggruppano, con criteri molto personali, un maggiore o minor numero di individui aventi fra loro caratteri simili e affinità genetiche. Il difetto maggiore che presenta agli occhi miei questo criterio consiste in ciò ch'esso conserva e giustifica alla

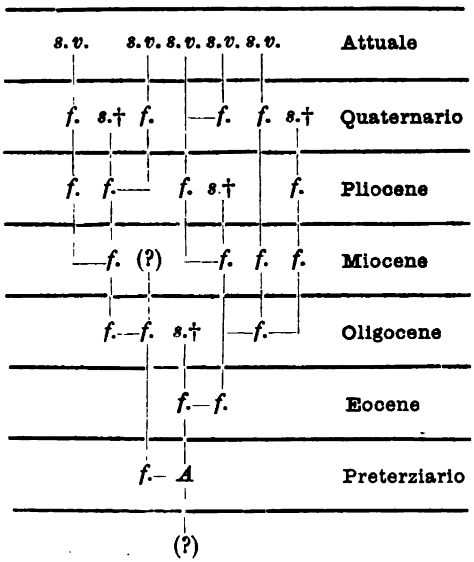
«specie», com'è intesa da molti, un valore (dirò intrinseco) assolutamente arbitrario. Il quale difetto gli Zoologi ed i Botanici ben riconoscono, quantunque rinnovando il paragone del fuscello e della trave, siensi per lo più limitati a rimproverarselo vicendevolmente ([1]).

Preferisco, fra tutte, la definizione di «specie» data dal prof. Emery nel suo magistrale *Compendio di Zoologia* (1887). È una definizione semplice, concisa, completa, secondo la quale hanno valore di «specie»: «quei complessi di forme animali individuali che sono separate dai gruppi affini per una lacuna rilevante non colmata da forme intermedie». La quale definizione (ed è una vera definizione, poichè in essa si ammettono determinate qualità oggettive e non soltanto un valore estrinseco, convenzionale, alla cosa definita), tenendo in debito conto la autonomia *relativa* delle «specie» viventi mi servirà per dimostrare che i criteri tassonomici, a cui dovrebbero ispirarsi tutti gli Zoologi e Botanici, non possono venire adottati nello studio dei fossili, mentre mi accingo ad esporre le ragioni per le quali sarei propenso a schierarmi dalla parte di quegli studiosi, i quali affermano che, per ragioni filosofiche e per ragioni pratiche, assai di rado in paleontologia si può parlare di «specie».

Si giungerà forse un giorno a conoscere con una certa approssimazione i rapporti filogenetici e, al tempo stesso, la successione cronologica di tutti gli organismi animali e vegetali vissuti nelle varie epoche geologiche e tuttora viventi nel periodo attuale. Si ammetta per un istante di aver raggiunto questa meta e che la qui annessa figura schematica sia la rappresen-

([1]) De Candolle (*Compt. rend. du Congr. géol. de Bologne* 1881, p. 185) invita i Paleontologi a tener conto «de la simplicité et de la clarté qui règnent dans la nomenclature botanique et de la confusion qui augmente d'année en année dans la nomenclature zoologique!» Ma nonostante tutta questa «simplicité» e «clarté», l'inconveniente principale non è ovviato e si dà, proprio in Botanica, il caso «que Nägeli estime à trois cents le nombre des espèces de *Hieracium* croissant en Allemagne»; mentre «Fries en énumère cent six; Koch cinquante deux» e «d'autres botanistes en admettent à peine vingt», come ricorda il Claus nel suo Trattato di Zoologia!

tazione grafica di una minima parte dei risultati ottenuti dalle numerose ricerche eseguite in proposito.



Abbiamo, in *A*, il tipo progenitore di un'intera serie di gruppi individuali; se ne diparte un certo numero di ramificazioni, le quali mano mano si anastomizzano. Abbiamo, in *s. v.*, le «specie» viventi derivate dal suddetto tipo ancestrale attraverso una serie di modificazioni intermedie succedutesi le une alle altre nei vari tempi geologici e delle quali si conosce un certo numero di esempi indicati nella figura con le lettere *f.* Sono segnati, infine, con le lettere *s.* seguite da una piccola croce † (e potremo chiamarli «specie» fossili), i termini estremi di quelle ramificazioni che si estinsero nel decorso dei tempi geologici e non sono perciò rappresentate fra i vari gruppi di organismi viventi. In questo schema abbiamo dunque due principali sorta di termini o gruppi individuali: termini o gruppi estremi (*s. v.* [1] e *s.* †)

[1] Le «specie» viventi sono gli attuali termini estremi delle ramificazioni sopravvissute ai tempi geologici, ma che potrebbero estinguersi nel periodo attuale; delle quali, in ogni caso, noi possiamo considerare soltanto i caratteri che ora presentano, come se fossero immutabili, e non tenendo conto delle modificazioni che potranno subire in seguito.

e termini o gruppi intermedi *(f.)*. Anche il tipo ancestrale *A* rientra nella serie dei termini intermedi, come quello che a sua volta può considerarsi derivato da un altro tipo anteriore che lo collega ad altre serie di gruppi.

Ho detto: termini estremi e termini intermedi. E pertanto mi sembra che, come a tali due sistemi di gruppi corrisponde una posizione così diversa, debbano pure corrispondere nomi diversi. E non per questa soltanto, ma per un'altra ragione ancora, che mi affretto ad esporre.

Ho ricordato come opportunamente, nella felice definizione del prof. Emery, sia messa in rilievo la autonomia relativa delle « specie » viventi. Di questa autonomia, sempre meglio evidente mano mano che dagli organismi inferiori si passa ai superiori, si citano dagli autori numerosissime prove, dedotte in ispecial modo dalle leggi che governano i fenomeni della riproduzione o filiazione. Da queste prove si traggono appunto i migliori caratteri per la distinzione delle « specie ».

Ora, se noi facciamo intervenire il coefficiente tempo nello studio degli organismi, ossia, se teniamo calcolo del fatto che le « specie » viventi non sempre furono quali attualmente sono, allora, mentre da un lato avremo la conferma che codesta « autonomia » è soltanto relativa e che molte « specie » attuali possono essere derivate da un medesimo tipo ancestrale, dovremo concludere al tempo stesso che fra le varie modificazioni intermedie, attraverso le quali dette « specie » passarono, differenziandosi dal tipo ancestrale, per giungere alle condizioni attuali del loro essere, esiste necessariamente una correlazione filogenetica. E allora, se il criterio della « autonomia relativa » è il concetto fondamentale per la distinzione tassonomica dei « termini estremi » il criterio della « correlazione filogenetica » dovrà essere a sua volta la base logica per lo studio dei « termini intermedi ». È necessario perciò che la sistematica di codesti due gruppi diversi, basandosi sopra criteri tanto diversi, abbia pure una diversa terminologia. Così i paleontologi potranno parlare di specie, soltanto nel caso in cui si abbia a che fare con dei « termini estremi », mentre ai « termini intermedi » dovranno dare un'altra denominazione.

Sono ben lungi dal ritenere che questo metodo sia scevro del tutto da inconvenienti. Osserverò, in primo luogo, che non sempre si potrà dare una interpretazione sicura alla posizione filogenetica di certi gruppi individuali e noi vedremo verificarsi la circostanza che ad alcuni termini intermedi, di cui non si conoscono peranco le posteriori derivazioni, si attribuisca da qualche studioso il valore di termini estremi. Come pure potrà darsi il caso opposto, per inesatte interpretazioni filogenetiche. Ma questi inconvenienti, i quali dimostrano come guardingo debba essere il paleontologo nel parlare di « specie », hanno valore prettamente estrinseco; sono un difetto « ... del manico »; non menomano, non escludono la importanza e la razionalità del metodo ch'io propugno.

Poichè ho tenuto discorso di queste « pratiche difficoltà » nella terminologia sistematica dei Fossili, accennerò ad altre mie considerazioni, non meno importanti, ma di natura molto diversa, per le quali mi sembra così evidente non potersi, nella Tassonomia paleontologica, seguire i medesimi criteri ai quali s'informa la Sistematica dei viventi.

Gli Zoologi ed i Botanici stabiliscono le loro « specie » in base alla somma dei caratteri morfologici, anatomici, embriologici e biologici per i quali un certo numero di individui completi, adulti e giovani, vengono fra loro ad assomigliarsi. I paleontologi invece debbono, per necessità, limitare il loro studio, o meglio ancora la loro indagine e spesso anche le loro supposizioni, a ciò che resta degli individui fossili: a dei semplici avanzi, più o meno decifrabili, che per lo stato sovente deplorevole di loro conservazione, non consentono una sicura e dettagliata conoscenza degli organismi di cui fecero parte e, peggio ancora, non presentano il complesso dei caratteri che negli affini gruppi viventi ha servito alle distinzioni specifiche. E perciò:

a) Ben soventi le classificazioni paleontologiche si basano sopra caratteri secondari che gli Zoologi ed i Botanici non apprezzano nelle « specie » viventi e talora anche trascurano. (E cito, a luminare esempio, la forma delle foglie nei Vegetali!)

b) In paleobotanica non è raro il caso che siensi stabiliti altrettanti nomi di « specie » per quante possono essere le parti principali d'una medesima pianta.

c) I paleozoologi hanno dovuto, in molti casi, nell'interesse imprescindibile della Cronologia stratigrafica, attribuire nomi generici e specifici a parti diverse e separate di numerosi animali fossili incompletamente conosciuti (spicule di Spugne, articoli di Crinoidi, aculei di Echinodermi, opercoli di Gasteropodi, « Aptici », « Belemniti » ed apparati masticatori [*Rhyncholithes*, *Conchorhynchus*, *Rhynchoteuthis*] di Cefalopodi, otoliti, « *Ichthyodorulithes* », denti [*Ptychodus*, ecc.] e « palati » di Pesci, impronte di piedi di molti Rettili, Uccelli e Mammiferi, ecc., ecc.), molto importanti perchè caratteristici di determinati orizzonti.

Che più?

d) Si attribuiscono nomi generici e specifici a impronte fossili di cui non si sa ancora con sicurezza se appartennero ad animali o a vegetali ovvero invece se sieno *lusus naturae!* (1)

Insomma:

Se è vero che nella Biologia sistematica, come in qualsiasi altro ramo di scienza, ai termini puramente sostantivi non si può attribuire che uno speciale ed unico significato, dovranno allora i paleontologi, nel maggior numero dei casi, rinunciare all'uso della parola « specie », come quella che nello studio delle piante e degli animali viventi avrebbe già ricevuto un significato ed un valore che i paleontologi assai raramente potrebbero conservargli nello studio degli animali e delle piante fossili.

Claus parla di relazione fra le *forme* fossili e le *specie* viventi. Da numerosi autori (specialmente fra i giovani paleontologi) si fa il minor uso possibile del termine « specie » (volendo a questo conservare, anche in Paleontologia, il suo vero significato) e soltanto cioè nel caso in cui si abbia a che fare con il « termine estremo » d'una qualsiasi ramificazione (estinta)

(1) Cito, ad esempio, i *Paleodictyon*, che una volta (v. Sacco, Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXI, 20 giugno 1886), si consideravano di origine organica e che oggi, dai medesimi autori, si vorrebbero estranei del tutto da qualsiasi organismo (v. Sacco, Bull. Soc. belge de Géol., etc.; Bruxelles, vol XIII, septembre 1899), la quale ultima opinione io non divido per molte ragioni di cui non é questo il luogo di far parola.

dello schema genealogico degli organismi [1]. Si fa invece, da questi innovatori, maggiore uso, e migliore, del termine « forma », inteso in un senso più o meno ampio e comprensivo a seconda del criterio individuale di chi lo adopera.

Io trovo questo sistema molto giusto e lo seguo. Nei casi dubbi faccio uso degli intercisi « f. aff. », « gr. », « cfr. » a seconda che una forma sia *affine* ad un'altra, oppure appartenga al medesimo *gruppo*, oppure invece possa *confrontarsi* con un altra forma molto simile.

Delle suddivisioni di "specie".

Allorchè fra due forme già descritte prende posto un gruppo di individui provveduti di caratteri intermedi, senza creare per questi un superfluo nuovo nome, potremo chiamarli senz'altro una « *media forma* » (« m. f. »), indicando i nomi delle due forme a cui si collegano. Molti autori seguono questo sistema.

Ora, le mutazioni paleontologiche sono, o possono essere,

1° caso	2° caso
?	*f.*
mut.	*mut.*
f.	?

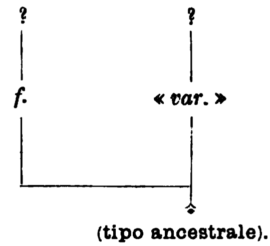
(*Mutazioni*).

altrettante medie forme di cui si conosce una soltanto delle due forme a cui si collegano, (v. fig.), d'onde la necessità di indicarle con una parola speciale adottando per esse una nomenclatura trinomia.

Partendo da codesto principio, è naturale ammettere che una « varietà » paleontologica non possa avere immediati rapporti filogenetici colla forma a cui si riferisce, perchè altrimenti sarebbe una mutazione di questa forma. Dovrà averne invece la

[1] Il Mammouth, ad es., come tra quelle da poco estinte il *Didus*, è una vera « specie » paleontologica.

medesima origine secondo lo schema filogenetico espresso dalla figura qui appresso, (v. fig.), ed anche in questo caso sarà una



(*Varietà*).

mutazione: una mutazione vera e propria del comune tipo ancestrale.

Per gli Zoologi invece, e per i Botanici, le « varietà » sono ben altro. Le « varietà » zoologiche e botaniche sono gruppi di individui che, per mutate condizioni di vita e di ambiente, hanno finito col distinguersi dai rispettivi tipi per un certo numero di caratteri particolari. Gli Zoologi ed i Botanici distinguono le « varietà » soltanto allorchè queste cominciano ad acquistare una autonomia relativa dalle specie progenitrici, e possono attribuire alle varietà, come alle specie, il valore arbitrario di « termini estremi », non tenendo conto delle modificazioni cui possono andare ulteriormente soggette per dare origine ad altre specie distinte.

In conclusione, valgono per le « varietà » le medesime considerazioni già fatte per le « specie » e, come di queste, così anche di quelle assai raramente si può parlare in Paleontologia. Stabilire numerose « varietà » di una « specie » paleontologica, è quanto si viene facendo da quegli autori che nel decorso dei loro studi hanno terminato col formarsi un criterio tutto personale delle suddivisioni sistematiche e non vogliono riconoscere l'importanza ed il valore che la maggioranza dei sistematici attribuisce alla « varietà »; specialmente poi quando si vogliano far passare per « varietà » delle *cose* qualsiasi che non lo sono, come a dire: individui anomali, mostri, meticci, ibridi, razze, ecc., che i naturalisti in genere si guardano bene dal distinguere con superflui nomi, pur descrivendoli ogni qual volta occorrano.

[ms. pres. 3 gennaio 1901 - ult. bozze 10 febbraio 1901].

IL *PROCYCLANORBIS SARDUS* Port.

NUOVO TRIONICHIDE FOSSILE DELLA SARDEGNA

Studio del dott. Alessandro Portis

Il ch. Prof. Domenico Lovisato mi ha consegnato, in esame ed in istudio, parecchi avanzi di Vertebrati fossili rinvenuti in piani diversi del Terziario sardo.

Fra tali resti, quelli che più sollecitamente attraggono l'attenzione sono gli avanzi di Cheloniadi, relativamente abbondanti, benchè raramente in istato di conservazione tale da permettere una determinazione fino ai limiti della Famiglia.

Ve ne hanno però due che si presentano in uno stato di estensione tale da meritare qualcosa di più che una semplice ascrizione, come per gli altri, alla famiglia dei *Trionichidi:* due esemplari che, presi insieme, promettono una qualche feconda comparazione con specie già descritte e conosciute di Trionici fossili di altre regioni d'Italia.

Il più completo, l'unico servibile fra i due, è stato rinvenuto, secondo l'etichetta del Prof. Lovisato che l'accompagna, nel « Calcare compatto *(trammezzario)* di Is Mirrionis (Piazza d'armi di Cagliari) Elveziano superiore »: E presenta, in seguito a disastri patiti nel transito al continente: parte del Clipeo, parte dell'impronta esterna del Clipeo stesso, parte dell'impronta modellatasi internamente al Clipeo medesimo, parte del Piastrone e porzione abbastanza interessante del Cranio. Grazie al distacco di parecchie parti del Clipeo, vedonsi, sulla impronta rocciosa esterna di esso, alcuni dei limiti suturali fra le piastre ossee che lo componevano; e, grazie ad esse, potrò addivenire ad una descrizione un po' più dettagliata dello esemplare, subito dopo aver fatto cenno del secondo.

Questo proviene, sempre secondo l'etichetta di cui è dotato: dal « Calcare argilloso (Elveziano medio) di Nulci, Sassari » e non ci presenta che la modellazione nella concavità inferiore del Pileo. Appartenne ad un individuo leggermente minore del primo ed i pochi caratteri che esso offre, sarebbero comuni con l'esemplare di Cagliari, cosicchè io non esiterei a descriverli entrambi sotto un solo appellativo specifico rappresentato: nel suo soggetto tipo, dallo esemplare di Cagliari; e, subordinatamente, da quello di Sassari.

Tornando quindi al primo esemplare, esso, allorchè pervenne in possesso del Prof. Lovisato, constava essenzialmente di tre parti, l'una che offriva in vista la faccia interna della maggior parte del Pileo adagiato strettamente su di un grosso blocco di calcare pochissimo coerente, sabbioso-farinoso; l'altra che offriva in vista la modellazione nella faccia interna del pileo con alcuni avanzi del margine esterno di esso; (della terza parte parlerò in seguito). Queste due grandi porzioni rollarono terribilmente nella cassa in cui erano allogati per la traversata; e, quando io l'aprii, trovai che dal primo blocco si erano staccate e ridotte in trucioli tutte le piastre ossee posteriori alle quarte sì neurali che costali; non solo, ma che la stessa quarta neurale era ridotta a metà della sua estensione; mentre, fra le costali di sinistra, solo la prima era assai completa, la seconda e terza ridotte al loro quarto mediano, la quarta totalmente mancante. Delle costali destre mancava, materialmente per tutte, la metà esterna. La piastra Nucale soltanto, si era mantenuta quasi completa e in posto.

Davanti a tale rovina rilevai il lato buono di essa, che mi permetteva di esaminare, non foss'altro che in negativa (cioè sopra la impronta, per quanto non precisissima, data la natura del materiale), la faccia esterna o superiore del clipeo per tutta quella regione che era stata rovinata per il rollìo, ed era la più considerevole; e di seguir su di essa l'andamento delle suture di limite fra piastra e piastra e di conoscerne la scolturazione complessiva; mentre il dettaglio di essa rilevavo direttamente sui frantumi delle ossa, che disgraziatamente avevo agio di rivoltare quante volte desideravo, dopo di averli con cura minu-

ziosa uno per uno raccolti, liberi e vaganti, al fondo della cassa di spedizione.

Queste parti spettavano ad un grosso Trionichide, il di cui clipeo misurava in lunghezza centim. 42 circa e, trasversalmente, seguendo la convessità, circa centim. 45, dallo estremo margine non assottigliato della terza costale di destra al punto suo simmetrico sulla terza costale di sinistra. Le piastre, per la lor parte espansa, erano quasi uniformemente forti di circa un centimetro. Probabilmente il clipeo costituiva, da solo, tutto lo scheletro duro superiore o del Carapace, mancando od essendo andate disperse le piastre marginali o lor rudimenti. In tale condizione esso si presenta notevolmente convesso in senso trasversale: su di una corda di m. 0,40, noi abbiamo una saetta di almeno 70 mm., saetta che appare alquanto diminuita, se la pigliamo esattamente sulla linea longitudinale mediana e che invece si presenta massima, se presa a 45 mm. a destra od a sinistra di detta linea. Ciò che vuol dire, che il massimo di convessità allo esterno del carapace, era marcato lungo due linee quasi parallele esterne alle suture fra le piastre costali e le neurali, distanti fra loro circa 9 centimetri e separate da una depressione valliforme, la di cui linea di sinclinale correva esattamente lungo la linea di simmetria mediana delle neurali. Il dislivello fra queste elevazioni e depressioni sta assai al di sotto di un centimetro.

Venendo poi allo esame delle singole parti che costituiscono questo clipeo, dirò: che la piastra *Nucale,* l'unica che ci si mostri abbastanza completamente conservata, benchè visibile soltanto dalla faccia inferiore od interna, misura sulla linea mediana mm. 53 di lunghezza, mentre ce ne offre 62, se misurata su di una linea parallela alla mediana e presa, a destra od a sinistra di essa, alla distanza di 15 mm.: il che vuol dire che abbiamo davanti e dietro alla piastra nucale due piccole incisioni attondate in essa ed aventi circa 30 mm. di corda: l'una convessa indietro per più comodo movimento del collo, l'altra convessa in avanti per attacco alla prima piastra neurale.

La nucale stessa, sovrattutto nella sua regione mediana, appare scomponibile in due parti: l'una più pianeggiante, occupante i due quinti anteriori di sua lunghezza; l'altra, più con-

vessa, abbracciante i tre quinti posteriori; incontrantisi, le due, su di una cresta assai marcata nel mezzo della piastra e perdentesi rapidamente ai lati: Probabilmente, queste due regioni: diverse sulla faccia esterna o superiore per la guisa della decorazione; la posteriore avendo comune colle restanti piastre del clipeo la vermicolatura; l'anteriore mostrantesi liscia o come trasversalmente fibrosa, siccome vediamo accadere per molti altri trionichidi.

La massima misura trasversale che possiamo pigliare su questa piastra ci dà mm. 226; e, per ottenerla, noi dobbiamo tener conto di tutto il suo lembo anteriore ed esterno molto assottigliato. Così pure; assottigliatissime sono le estremità esterne del margine posteriore; le quali vengono, per conseguenza, a costituire una sutura scagliosa sotto il margine anteriore, per la corrispondente regione, delle prime piastre costali. Così: la piastra nucale appare alquanto più estesa, se vista dalla faccia interna, di quel che non la si dovrebbe vedere dalla faccia superiore od esterna; e l'inverso avverrà per le piastre costali al loro margine esterno anteriore. In una parola, su questo fossile vedesi che le due estremità della piastra nucale sono scavalcate e ricoperte dalle piastre costali del primo paio.

È questo fatto e carattere di somma importanza per l'attribuzione generica del fossile stesso; in quanto che noi, sulla base di esso, possiamo subito scartare i generi *Trionyx, Pelochelys* e *Chitra*, nei quali ciascuna delle estremità della nucale scavalca e ricopre l'estremità della costa per la seconda vertebra dorsale (prima costale); e siamo ridotti a cercare una collocazione fra i generi *Emyda*, *Cyclanorbis* e *Cycloderma,* nei quali le estremità sono scavalcate dalle prime costali (1).

Le piastre *Neurali* sono in numero di sette e costituiscono una serie continuantesi dalla nucale, sulla linea mediana, fino a poco più oltre il margine anteriore delle settime piastre costali (le quali per conseguenza si toccano mutuamente sulla linea mediana per

(1) ***Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians and Crocodiles in the British Museum of Natural History.*** New Edition by George Albert Boulenger, London, 8° 1889, pages I-X and 1-311, w. plates I-VI. A pag. 237, 241, 242, 265, 267, 270.

quasi tutta la loro lunghezza, come per tutta la lor lunghezza si toccano le costali ottave). In dettaglio: la piastra neurale prima appare col suo margine anteriore regolarmente arcuato-convesso a 34 mm. di corda per 6 di saetta. I suoi lati longitudinali, per contro, sono abbastanza profondamente rientranti, così che il corpo della piastra appare strozzato considerevolmente ed al massimo ai due terzi circa di sua lunghezza dal margine anteriore. Subito dopo, sporgono essi lati in fuori con un angolo assai marcato, superato il vertice del quale, essi tendono a riaccostarsi convergendo alla linea mediana e sono in questa lor quasi simmetrica conversione, troncati dal lato posteriore stretto ed incurvato a convessità verso l'avanti ed a corda di mm. 19 per 4, 5 di saetta. Nella convergenza posteriore dei suoi bordi laterali, la piastra neurale-prima tocca la porzione anteriore pei margini neurali delle piastre costali del secondo paio. Così riman dimostrato che il primo paio di costali non ha contatto che con una sola piastra della serie neurale, altro carattere questo assai importante per allontanar dalla comparazione quelle specie di trionichidi e quegli intieri generi, nei quali il primo paio costale ha relazione con due piastre successive della serie neurale o per la distinzione specifica da esse.

Le piastre della serie neurale seconda a quarta presentano somiglianza di forma e di dimensioni. Tutte e tre si vedono a contorno esagonale allungato con stretti margini anteriori e posteriori per lo più curvilinei a convessità anteriore; margini antero-laterali senza proporzione più sviluppati dei postero-laterali, sensibilmente rettilinei, lentamente divergenti, in relazione colle piastre costali dello stesso numero d'ordine della neurale; margini latero-posteriori brevissimi per lo più rettilinei anch'essi rapidamente convergenti e in relazione colle piastre costali, per un'unità, di numero più avanzato della neurale. Ne risulta quindi che mentre le piastre costali prime e seconde non sono in relazione rispettivamente che colla prima e seconda neurale, le terze sono in relazione alla seconda e terza neurale, le quarte alla terza e quarta.

La quinta neurale si potrebbe chiamar piastra diaframmatica, essa infatti ci si presenterebbe, anzichè esagona, quadrilatera e trapezoidale per mancanza dei brevi bordi latero-posteriori e

per lieve divergenza dei bordi laterali restanti, divergenza che porta ad una maggior misura del bordo posteriore comparato all'anteriore. Essa di conseguenza dovrebbe avere lateralmente relazione colle sole piastre costali quinte, permettendo ad esse, cioè ai loro angoli antero- e postero-interni, di mettersi in relazione anche colle piastre neurali quarta e sesta. In realtà ciò non si verifica che a destra, mentre a sinistra, per uno sviluppo anomalo della regione posteriore della neurale, il margine laterale diventa curvilineo ed alquanto più spinto all'indietro; così da escludere la relazione della piastra costale quinta colla neurale sesta, mentre è mantenuto allo avanti il contatto colla neurale quarta.

Solo con accurata osservazione, si riesce a stabilir come alla piastra neurale quinta ne succedano due altre anzichè una sola. La piastra neurale sesta e la settima, misurate insieme in lunghezza, dànno una somma minore della lunghezza delle singole piastre: prima, o seconda, o terza, o quarta; e solo superiore di poco alla lunghezza della quinta. Nel loro contorno queste due piastre offrono l'apparenza di una sola figura continuantesi dall'una all'altra e poi presso a poco dimezzata con una trasversa rettilinea a metà lunghezza. La figura è paragonabile ad una targa con margini laterali curvilinei rientranti, margine anteriore rettilineo, margine posteriore curvilineo convesso posteriormente. I margini laterali della intiera figura toccano o toccherebbero anteriormente gli angoli postero-interni delle piastre costali quinte (non a sinistra per la veduta anomalia) e pel resto del loro percorso toccano soltanto le piastre costali del sesto paio, mentre quelle del settimo paio non sono toccate che pel loro margine anteriore in corrispondenza della relazione debolmente concava dal lato posteriore convesso della piastra neurale settima (25 mm. di corda; 4,5 mm. di saetta). Aggiungerò infine che la targa risultante dalla considerazione simultanea delle neurali sesta e settima non è bilateralmente simmetrica. Nei suoi angoli più sporgenti in fuori, essa è alquanto più protratta a destra che a sinistra ed anche le rientranze mancano di tendenza alla simmetria.

Intercalo qui una tabella di misure prese sulle singole piastre del clipeo e rilevate, a seconda della possibilità, or sulla

faccia interna ed inferiore, or su quella superiore ed esterna delle piastre stesse.

Piastre neurali

(le misure in millimetri).

	Lunghezza sulla linea mediana	Lunghezza massima	Larghezza massima	Larghezza minima
1ª	51	67	34	28
2ª	45	58	48	24
3ª	49	52	27	17
4ª	48	42 (minima)	28	14
5ª	36	35 (minima)	31	18 (deforme a sinistra)
6ª	19,5	21	32	19 (deforme a destra)
7ª	23	23	25	20 (def. post. a destra)

Piastre costali

(dimensioni della più completa del paio)
(le misure in millimetri).

	Lunghezza presso la sutura neurale	Lunghezza presso il margine esterno	Larghezza
1ª	55	36	137
2ª	45	79	190 e più (¹)
3ª	48	67,5	190 »
4ª	47	59	206 »
5ª	45	70	183 »
6ª	30	59	156 »
7ª	39	71	124 »
8ª	30 misurato, e più	—	38 »

(¹) Mancando il margine esterno o rispettivamente posteriore per tutte queste piastre, tutte le misure devono esser considerate solo come relative; assolutamente, dovrebbero venir aumentate di parecchi millimetri.

Venendo al dettaglio delle *Piastre Costali*, dirò come soltanto quelle del primo paio si mostrano complete sin quasi al termine della lor principale parte espansa e come, grazie a ciò, si possa riconoscere il carattere essenziale a cui ho accennato in prima linea, quello cioè che la parte espansa delle piastre costali accavalca anteriormente, dalla superficie superiore od esterna, il corrispondente angolo od estremità postero-esterna della nucale.

Il Boulenger (op. cit., pag. 265, 267, 270) nelle diagnosi per la distinzione rispettiva dei tre generi: *Cycloderma*, *Emyda* e *Cyclanorbis*, dà molta importanza al carattere di una incisione sul margine posteriore della piastra nucale presso ognuno dei suoi angoli postero-esterni, carattere constatabile pei due primi generi, non constatabile, o meglio addirittura negato, pel terzo. Io ho di conseguenza cercato di verificare per la determinazione del soggetto in esame la presenza o l'assenza di questo carattere e debbo riferire in proposito come l'esemplare essendo alquanto guasto in corrispondenza della terminazione sinistra della nucale, io ho dovuto quasi unicamente limitarmi alla fissazione ben evidente sulla destra. Sulla destra appunto ho potuto stabilire con sicurezza il sovrapassaggio della estrema piastra costale anteriore all'angolo postero-esterno della nucale, come sovra ho accennato; ma devo confessare che le parti corrispondenti a sinistra offrono, per quanto è dato vedere e ricostruire attraverso la rottura, traccie di anomalie, grazie alle quali detto sovrapassaggio non doveva esser così evidente ed esteso come a destra. E questa constatazione di deroga dalla perfetta simmetria bilaterale (fatto questo del resto frequentissimo in quest'ordine di rettili) ho creduto qui necessario di ricordare prima della accennata verifica del carattere della incisione sulla nucale. Per quest'ultimo, accennerò come sul lato destro del soggetto si constati una lieve incisione del margine posteriore della nucale presso il suo termine esterno, ma che tale incisione si limita alla parte scagliosa accavallata dalla prima costale, così che non ne appare traccia sulla faccia superiore esterna. Si capisce quindi che a questo modo, malgrado la incisione sia reale per tutti i tre generi, nei primi due essendo dessa assai più profonda, appaia dallo esterno e venga segnalata come carattere generico; mentre nel terzo essendo assai più marginale e forse più tardiva e non manifestandosi che come arresto locale di espansione scagliosa sotto una placca ossea già di per sè in quello stesso tratto di superficie assai forte e sviluppato; esso carattere sia segnalato come negativo.

Malgrado adunque la constatazione di vincoli di ravvicinamento (per altri dettagli scheletrici ben maggiori) coi generi *Cycloderma* ed *Emyda*, noi avremmo, per la sola osservazione

qui sovra fatta, argomento per attribuire il nostro fossile al genere *Cyclanorbis:* Però proseguendo la descrizione del clipeo, noi troveremo altri caratteri che sarebbero in poco buona armonia colla diagnosi che del genere dà il Boulenger e che ci obbligano a interrompere il seguito della discussione determinativa a quando noi avremo brevemente accennato alla forma e sviluppo eziandio delle piastre costali più importanti.

Già diedi le misure ricavate di esse: già parlai del primo paio costale, pel quale aggiungerò che esso ci si presenta assai regolarmente e strettamente inarcato allo avanti con, naturalmente, margine anteriore a curva più stretta del posteriore.

Le piastre del secondo paio, confinanti presso la linea mediana, secondo è sovra accennato, cogli angoli posteriori della prima piastra neurale e cogli estesi lati latero-anteriori della seconda, sono allo esterno estremamente allungate: quindi, malgrado che ancor esse appaiano inarcate a curva concava verso l'avanti, tuttavia la curva complessiva inarcata dai loro margini posteriori è talmente allargata che l'accenno pel complesso del paio a piegar in avanti vien reso molto meno evidente e caratteristico che non per quelle del primo paio.

Le piastre del terzo paio, articolate a lor volta verso la linea mediana coi margini latero-posteriori della seconda neurale e coi grandi margini antero-laterali della terza, acquistano allo esterno assai meno proporzionalmente in lunghezza che non quelle del secondo paio; di conseguenza assumono desse un andamento quasi francamente trasverso; limitate quali esse sono dal margine anteriore, di cui già accennai la figura ed andamento trattandolo qual margine posteriore delle piastre del secondo paio, e dal margine lor posteriore che è direttamente normale alla linea mediana.

Le piastre del quarto paio, articolate coi brevi margini latero-posteriori della neurale terza e coi grandi margini antero-laterali della quarta acquistano ancor più lentamente che non per le terze in lunghezza verso l'esterno; quindi il lor margine posteriore appare quasi parallelo allo anteriore o tutt'al più amplissimamente arcuato a curva concava verso l'indietro; quindi le piastre hanno, tutte intere, l'aspetto di una zona quasi francamente trasversa alla linea mediana.

Le piastre del quinto paio articolanti verso la linea mediana: la destra col margine postero-laterale della neurale quarta, con tutto il margine laterale della neurale quinta o *diaframmatica* e col breve lato antero-laterale della neurale sesta; la sinistra col breve margine latero-posteriore della neurale quarta e poi solo con tutto il margine laterale della diaframmatica; le piastre del quinto paio, dico, si allungano assai considerevolmente verso l'esterno, quindi al di là di una trasversa alla linea mediana (il margine posteriore delle costali quarte) e tendono ad assumere, per rispetto alla trasversa stessa, una figura ed una posizione di simmetria colle piastre costali del secondo paio.

Le costali del paio sesto, articolanti presso la linea mediana: la destra col margine postero-laterale della neurale sesta e con tutto il lato della settima, la sinistra collo intero margine laterale così della neurale sesta che della settima, si ripiegano notevolmente allo indietro così che il lor margine posteriore viene a disegnar già una curva assai stretta, abbracciante assai allo avanti ed un po' allo esterno le piastre costali settime ed a portare i loro lati esterni già nei limiti del margine posteriore dello intiero clipeo.

Diminuite son quindi le dimensioni relative ed assolute delle piastre costali del settimo paio così strettamente abbracciate dalle piastre costali precedenti. Le piastre costali settime non toccano più la neurale settima che pel suo lato posteriore assai ampiamente arrotondato e riposante in simile curva concava offerta quasi per giusta metà dalla mozzatura dello angolo antero-interno di ciascuna di loro. Il margine loro interno tocca quindi mutuamente per quasi tutta la sua lunghezza. Il lor lato posteriore si presenta come una retta obliqua ad angolo molto acuto sulla linea mediana; ed in questo angolo, risultante dallo incontro delle due oblique, si incunea, è la parola conveniente, il piccolissimo paio delle ottave costali: mentre il lato esterno di ciascuna piastra costale settima non merita più questo aggettivo, poichè esso è parte integrante del margine posteriore per lo intiero clipeo.

Le piastre costali ottave, piccolissime, come risulta dal sovradetto e dalle misure date, non son più, ciascuna, limitata da quattro lati, bensì da tre soli: l'interno, col quale mutuamente si toccano per tutta la sua lunghezza sulla linea mediana; l'ante-

riore, diventato l'antero-esterno, pel quale toccano la piastra costale settima del loro lato; il posteriore, che dovrebbe rappresentare insieme l'esterno sovratutto e poi il vero posteriore assolutamente abortito, e che si confonde colla parte più interna del margine posteriore dello intiero clipeo.

Ho già accennato come il margine posteriore del clipeo sia difettoso; quindi non possiamo constatare se esso finisse curvilineo a convessità posteriore, come nel *Trionyx Bruxelliensis* Winkl. o nel *Tr. pedemontanus* mihi o nel *Tr. valdensis* mihi, nel *Tr. incrassatus* Ow., nel *Tr. septemcostatus* Hörn. e nel *Tr. Petersi* Hörn. od anche un po' nel *Tr. Henrici* Ow.; oppure se la sua curva posteriore fosse troncata con una linea presso che retta ad andamento trasverso, come ce ne offrono esempio eziandio il *Trionyx Barbarae* Ow., il *Tr. rivosus* Ow., il *Tr. marginatus* Ow., il *Tr. Capellinii* A. Negr., il *Tr. stiriacus* Pet., il *Tr. vindobonensis* Pet.; oppure ancora se il suo margine posteriore fosse ancor curvilineo composto, cioè con accenno a troncatura trasversa, ma questa interrotta verso il mezzo da leggera insenatura a concavità posteriore come nel *Tr. planus* Ow. o nel *Tr. Preschenensis* Lbe. (1). È però probabile, data la curva regolare cicloidea e non elissoidea dei margini esterni, che il margine posteriore si presentasse conforme al primo modello accennato, cioè curvilineo a convessità posteriore.

La descrizione della forma e del margine delle singole piastre costali che vengo di premettere, ci porta naturalmente ad una discussione sopra il numero loro, discussione la quale è assai interessante dal punto di vista zoogeografico non solo, ma che eziandio potrebbe offrirci una qualche maggiore informazione sovra la direzione di diffusione di qualche specie di trionichidi fossili oggidì meglio conosciuta.

Il Boulenger, nel suo catalogo, che seguo e che ho più su alcune volte citato, accennando ai caratteri generali della sovra-

(1) Il *Trionyx Preschenensis* Laube è stato ultimamente descritto assieme al *Tr. aspidiformis* Laube ed alla *Chelydra argillarum* Laube nella Memoria: Laube G. C. *Neue Schildkröten und Fische aus der Böhmischen Braunkohlenformation*. Abhandlgn. d. Deutsch. naturwiss.-med. Vereins f. Böhmen "Lotos" 2ter Bd., 2tes Heft, S. 37-56, Taf. 2-4., Prag, 4°, 1900. Vedi pag. 40-43 e Tav. 2.

famiglia terza o dei *Trionychoidea,* a pag. 237, ci dice come otto paia di piastre costali concorrano alla formazione del disco dorsale fuorchè nelle specie americane di *Trionyx,* le quali hanno solo sette paia di costali. Ed aggiunge nella stessa pagina che le neurali sommano generalmente a sette od otto; però esse sono molto ridotte in numero e dimensioni nel genere *Cyclanorbis,* nel quale, come in parecchie *pleurodire,* le piastre costali si incontrano frammezzo ad esse sulla linea mediana. Aggiunge il Boulenger che, eccetto in alcune *Trionyx,* l'ultimo o le due ultime paia di costali si raggiungono in una sutura mediana.

Passando poi dai caratteri della soprafamiglia a quelli della famiglia *Trionychidae* ed ai caratteri speciali dei generi e delle famiglie che la compongono, il Boulenger comincia a pag. 244-46 a distribuire il genere *Trionyx* in due sezioni disegualmente abbondanti di specie, a seconda che esse presentino otto oppure sette paia di costali, cosicchè nella prima sezione noi abbiamo undici specie del vecchio mondo distribuite in tre sottosezioni e non abbiamo nella seconda sezione che quattro specie nordamericane. In seguito, a pag. 256, riferisce nella sinonimia del *Trionyx sinensis* (quindi della prima sezione) come esso sia già stato conosciuto e descritto dall'Heude tanto sotto i nomi di *Coelognathus novemcostatus* o di *Tortisternum novemcostatus,* quanto sotto quello di *Coptopelta septemcostata;* e nella diagnosi della stessa specie ci dice che essa possiede normalmente otto paia di costali malgrado che in un esemplare fra gli altri presenti in collezione se ne riscontrino nove. Di conseguenza in quella stessa specie del vecchio continente noi vediamo esser possibili due serie di anomalie, l'una portante ad uno sdoppiamento dello ottavo paio costale, l'altro accennante ad un suo confondersi e smarrirsi nelle piastre del settimo paio.

Procedendo nello esame speciale della lista del Boulenger, troviamo: che, a pag. 257, il *Trionyx Swinhonis,* ancor esso della China, è diagnostizzato presentante otto paia di costali, l'ultimo però non più della metà delle dimensioni del penultimo e producenti una sutura mediana (dopo l'ultima neurale) ed altrettanto è detto a pag. 258 a proposito del *Trionyx euphraticus;* mentre a pag. 260, parlando del *Trionyx spinifer* dei fiumi tri-

butarii del Missisipì, dell'Ohio e San Lorenzo, (quindi appartenente alla seconda sezione), dopo aver accennato nelle diagnosi al numero normale di sette paia costali, lo annota dicendo che un esiguo ottavo paio di costali è presente in uno degli esemplari (e non son che sei) che ha fra le mani.

A pag. 265, a proposito del genere *Cycloderma* dell'Africa tropicale, dice il Boulenger che il numero delle sue neurali è di otto o nove, formanti una serie continua; che due di esse stanno tra il primo paio di costali delle quali ravvisansene otto paia incontrantisi (quelle dell'ultimo) in una sutura mediana. Aggiunge a pag. 267, a proposito del genere *Emyda* dell'India orientale, che le piastre neurali ben sviluppate formanti una serie continua sono in numero di sette od otto, che due piastre neurali trovansi tra il primo paio di costali; queste in numero di otto paia, i due ultimi dei quali producenti sutura mediana. Finalmente a pag. 270-71 ci riferisce, parlando del *Cyclanorbis* dell'Africa tropicale, come esso abbia piastre neurali formanti una serie incompleta, alcune o tutte le piastre costali incontrantisi mutuamente (quelle dello stesso paio) nella linea mediana e separanti le neurali una dall'altra. Le costali stesse in numero di otto paia, e grandi.

Ora invece, nel 1882, io descrivevo e caratterizzavo, col *Trionyx valdensis* (1) una specie di Trionichide distinta dallo aver ben evidentemente solo sette paia di costali e ciò in relazione con una tendenza allo allungarsi indietro della serie delle piastre neurali, od inversamente ad uno sproporzionato spingersi avanti ed accavallarsi delle piastre costali per rispetto alla serie vertebrale momentaneamente stabile a fossa; tanto vero che la piastra diaframmatica invece di esser la quinta, si trovava al sesto posto fra le neurali.

Pochi mesi prima un fatto simile ma non identico veniva dimostrato dall'Hörnes [2] sul *Trionyx septemcostatus* da lui de-

(1) Portis A., *Les Cheloniens de la Mollasse vaudoise conservés dans le Mus. Géol. de Lausanne*. Mém. de la Société Paléont. suisse, vol. IX, 1882. Genéve, in-4°, pagg. 59-60, pl. 26-27.

(2) Hörnes R., *Zur Kenntniss der mittelmiocäner Trionyx-formen Steiermarks*. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. 31, 1881. N. 4, S. 479-82, mit 4 Holzsch. V. pag. 482. Wien, in-8°, 1881.

nominato e descritto ed in seguito ancor menzionato (1) nel gennaio del 1882.

Ma se si comparano sulle rispettive figure i processi coi quali in queste due specie di trionici si è ottenuta la perdita dello ottavo paio costale, vedesi tosto che essi furono radicalmente diversi, tanto diversi, che tale perdita nel *Trionyx septemradiatus* appare un fatto assolutamente accidentale e paragonabile ad una improvvisa anomalia, mentre nel *Tr. valdensis* lo si vede avvenire come conclusione finale di un indirizzo evolutivo preparato a lunga scadenza e rigorosamente mantenutosi attraverso le generazioni successive.

Così l'Hörnes, pag. 482, ha messo l'uno accanto l'altro i contorni del *Tr. Petersi* Hörn. e del *Tr. septemcostatus* Hörn. Basta un'occhiata su quelle due figure per convincersi che la seconda specie non è che un caso accidentale della prima, della quale segue fino alla esagerazione le anomalie di simmetria; e che (per una esagerazione appunto di ossificazione della quale l'Hörnes rileva indizi sulle ossa del piastrone e delle estremità ed ottenuta anche in giovane età, quindi con dimensioni superficiali del clipeo minori della metà che per il genuino *Tr. Petersi*) si ottenne una coossificazione simultanea completa della costale settima di ciascun lato colla sua susseguente ottava, del resto superficialmente sviluppata considerevolmente ed avente una posizione quasi trasversa alla linea mediana di simmetria del clipeo.

Negli odierni trionichidi americani, nel fossile *Trionyx valdensis*, lo stesso risultato finale di scomparsa dell'ottavo paio costale è dovuto ad un processo evolutivo assai più lungo e mantenutosi, per moltiplicate generazioni, sempre costante nel suo indirizzo. È il risultato di una accelerazione al ridursi in lunghezza della colonna vertebrale e delle piastre neurali ad essa legate, in confronto delle coste e delle piastre a queste pure collegate. Una accelerazione di riduzione, che porta di conseguenza una mutazione nella direzione delle coste tanto più accentuata quanto più son esse posteriori, così che esse vengano a raggiunger le

(1) Hörnes R., *Trionyx-Reste des klagenfurter Museums von Trifail in Südsteiermark.* Verh. d. K. K. Geol. Reichsanst., Sitz. a. 24. Jan. 1882, S. 39-40. Wien, in-8°, 1882.

corrispondenti vertebre sotto un angolo che da retto si va sempre più stringendo e facendo più acuto. Le piastre costali, affermantisi posteriormente alla presentazione delle coste, son costrette ad esagerare le mostre di questa tendenza; e ne risulta quella disposizione dei margini fra le piastre costali posteriori alla quarta, che io ho minutamente in precedenza descritta per l'esemplare sardo che son dietro ad illustrare e che si riscontra analogamente nel *Trionyx valdensis* o negli odierni *Trionyx* nord-americani. E che la causa probabile dell'odierno risultato sia appunto quella che vengo di accennare; e che anzi abbia dessa cominciato ad influire assai prima che il numero delle paia costali si fissasse nel tipo trionichide al numero di otto (1), lo provano: dall'un lato la frequenza di casi atavici con nove paia costali in Trionici del vecchio mondo (*Tr. sinensis* sovra ricordato); e d'altra parte il manifestarsi di simili casi atavici anche fra Trionici nord-americani nei quali ricomparisca una poco estesa rappresentanza (come nel *Tr. ferox* o nel *Tr. spinifer*) del già completamente scomparso ottavo paio rimasto compreso, compresso, ridotto, coperto ed assorbito fra le branche del settimo, precisamente come è avvenuto, e ancor ve ne son traccie, pel *Tr. valdensis* e

(1) Limito appositamente le mie argomentazioni al tipo Trionichide fra gli altri Cheloniadi; e ne verrebbe di conseguenza un indizio di più della non unità di origine nell'ordine *Chelonia* fra le diverse superfamilie che lo costituiscono modernamente; una pluralità filogenetica della quale numerose traccie son già state accennate da diversi osservatori. Limito le mie argomentazioni alla superfamilia *Trionychoidea;* poichè per altre superfamiliae p. es. le *Pleurodira* abbiamo prove che i lor più antichi precursori (il chelonio il più antico abbastanza completamente conosciuto) già nel Trias superiore, nel Keuper, presentavano altrettanto fissamente e stabilmente quanto oggi il Clipeo del Carapace costituito da otto paia costali corrispondenti alle piastre della serie Neurale pure in numero di otto, solo apparentemente ed allo esterno aumentato con parte della regione neurale e colle piastre della regione pigale e supracaudale: e questo clipeo incorniciato nel cerchio marginale completato colla sopranucale e la sopracaudale e compreso a sua volta nella incompleta cornice delle esomarginali. Vedi perciò la recente memoria del D.r E. Fraas: *Proganochelys Quenstedtii Baur (Psammochelys Keuperina Qu.) Ein neuer Fund der Keuperschildkröte aus dem Stubensandstein.* Jahresb. d. Ver. f. Vaterl. Naturkunde in Württenberg. Jahrg., 1899. S. 401-424, mit 5 Textfigg., Taf V-VIII, Stuttgart, 8°, 1899.

come era in via di succedere pel soggetto sardo che mi sta davanti.

Ed è per conseguenza abbastanza interessante il constatare come lo stesso fatto, la stessa tendenza siansi manifestati già sui Trionichidi nord-americani viventi durante la deposizione dei sedimenti eocenici. Basta uno sguardo alla tavola 16ª della Monografia di quei vertebrati eocenici lasciataci dal Cope [1] ed alle descrizioni dei tipi in essa presentati per convincercene. Infatti noi vi troviamo (fig. 1 e pag. 121), col *Trionyx scutumantiquum* Cope, un tipo tendente alla riduzione che ha già raggiunta quasi fino al grado del soggetto sardo attualmente a me davanti ed offrenteci sette neurali ed otto paia di costali dei quali l'ultimo totalmente abbracciato in uno stretto arco fornito esclusivamente dal margine posteriore del settimo. E vi troviamo pure (fig. 2 e pag. 120), nel *Trionyx heteroglyptus* un altro tipo avente raggiunto il massimo (se ciò fosse permesso di dire) della concentrazione, in quanto esso più non presenta che una serie mediana continua di sei neurali, fiancheggiata da sei sole paia costali; il posteriore dei quali mostra ancor incerte traccie di una antica risultanza dalla unione e saldatura perfetta, con trascorrenza di vermicolatura di un mediocremente ristretto sesto paio e di un ristrettissimo e cuneiforme settimo paio.

Riassumendo la descrizione e poi la discussione che precedono, si verrebbe al risultato: che il soggetto sardo che mi sta dinnanzi presenterebbe, per le sue relazioni tra la piastra nucale e le costali del primo paio, affinità coi Trionichidi della seconda sottofamiglia *(Cyclodermidae)*; la cui area attuale di distribuzione abbraccia dall'Africa tropicale all'India orientale: E, per la costituzione e la tendenza alla riduzione delle parti nella regione posteriore del clipeo, presenterebbe relazioni: da una parte con una specie fossile oligocenica della Svizzera; ma sovratutto, d'altra parte, con parecchie specie sì fossili ed eoceniche, che viventi del continente nord-americano.

[1] Cope E. D., *The vertebrata of the tertiary formations of the West*. Book I (in-4°, pag. 1-1010, pl. 1-75 a). Report of the U. St. Geol. Surv. of the territories, F. V. Hayden in charge, vol. III. Washington, 1884.

Le attuali leggi della sistematica mi obbligano a dare la preferenza nella scelta ai caratteri ai quali ho precedentemente accennato; ai caratteri di relazione della nucale (vedremo ben presto che la discussione protratta sui rapporti delle ultime neurali ed ultime costali non ci tornerà inutile). Seguendo adunque la tavola del Boulenger (loc. cit., pag. 241) per la divisione dei Trionichidi, noi vediamo: come il carattere della sottoposizione delle estremità posteriori della nucale alle piastre costali del primo paio basti a fissarci la collocazione del nostro soggetto nella seconda sottofamiglia dei Trionichidi, caratterizzata appunto da quel fatto, e costituita dai tre generi: 1° *Cycloderma*, pel quale le neurali formano una serie completa e mancano ossa marginali. 2° *Emyda*, nel quale le neurali continuano a far una serie completa, ma son presenti marginali. 3° *Cyclanorbis*, nel quale le neurali formano una serie incompleta, interrotta e mancano ossa marginali.

Parrebbe indubbia la collocazione del nostro soggetto fra le specie del primo o del secondo genere menzionati; invece non nascondo e cerco di giustificare le mie preferenze per la collocazione fra le specie del terzo. Infatti nelle diagnosi particolari per il genere *Cycloderma* e per le specie viventi che lo compongono, il Boulenger (loc. cit., pag. 265) indica come caratteri loro particolari: 1° incisura della nucale agli angoli postero-esterni, incisura che nel fossile è appena accennata da un lato; 2° assenza di prenucale, cosa che il nostro fossile non permette di verificare; 3° piastre neurali ben sviluppate, 8 o 9 in numero, mentre il nostro fossile non ne mostra che sette, e ciò dopo aver smezzato, siccome feci, la piastra sesta ed ultima della serie e consideratala come doppia; 4° presenza di due neurali tra il primo paio di costali, mentre nel fossile non ve n'ha che una; 5° otto paia di costali grandi nello adulto formanti sutura mediana, nel fossile invece tendenza a scomparsa dell'ottavo paio, gli altri sette: grandi ed, a cominciar dalla quasi totalità del settimo, formanti sutura mediana.

Nelle diagnosi particolari per il genere *Emyda* e sue specie principali, seguita il Boulenger (loc. cit., p. 267-269) ad indicarci: 1° Nucale incisa a ciascuna terminazione esterna la quale soggiace alla prima piastra costale — nel fossile accenno sol-

tanto a tale incisura e ad una sola terminazione. 2° Disco dorsale grande con una serie di piastre ossee nel bordo cutaneo posteriore ed una piastra ossea prenucale marginale — nel presente fossile questo carattere è impossibile a controllarsi, quindi non ammesso nè negato. 3° Piastre neurali ben sviluppate, sette od otto in numero, formanti una serie continua — nel fossile da sei a sette formanti una serie continua. 4° Due piastre neurali tra il primo paio di costali — nel fossile una sola neurale in tale posizione. 5° Otto paia di costali grandi nello adulto ed a cominciare dal penultimo formanti una sutura mediana — nel fossile otto paia di costali fra i quali sei grandi, uno ridotto, uno ridottissimo, producenti questi due ultimi la sutura mediana.

Finalmente passando alle diagnosi pel genere *Cyclanorbis* troviamo (pag. 270-72): 1° Nucale non incisa alle terminazioni esterne, le quali si estendono parcamente sotto la prima costale — nel fossile debole incisione in queste terminazioni che si estendono parcamente sotto il primo paio costale. 2° Un osso prenucale (assente nel giovane) — nel fossile non rinvenimento materiale di questo osso non unito con sutura ossea al resto del disco; ma presunzione della presenza sua dalla forma della sinuosità sul margine anteriore mediano della nucale, sinuosità analoga a quella visibile allo stesso punto sul *Cyclanorbis senegalensis* Gray sp. (1). 3° Piastre neurali formanti una serie incompleta, *alcune* o tutte fra le costali incontrantisi sulla linea mediana e separanti le neurali una dall'altra — nel fossile piastre neurali formanti una serie continua, nessuna fra le costali anteriori alle settime incontrantisi sulla linea mediana (2). 4° Due

(1) V. Gray J. E., *Catalogue of the Shield-reptilia in the collection of the British Museum*, Part I, Testudinata (Tortoises), London, 4°, 1855, pagg. 1-82, tavv. 1-42. — Vedere a pag. 64 e tav. 29 sotto il sinonimo *Cyclanosteus Petersii* Gray.

(2) Ciò che ho dovuto negare nell'assolutismo dei fatti e della diagnosi comparativa può venir parzialmente ammesso coll'esame delle figure. La tavola 64 citata del Gray ci mostra un esemplare di media età, non vecchio certamente e di dimensioni notevolmente inferiori al nostro fossile il quale doveva esser vecchissimo. Non é contrario quindi alle osservazioni generali sullo sviluppo e l'accrescimento in estensione delle singole parti del disco, lo ammettere che il nostro fossile abbia potuto, più giovane, presentare la sua serie neurale in guisa analoga, sebbene assai più pro-

neurali (fra le sette considerate come tali nella tipica figura del Gray) tra il primo paio di costali, nel fossile una sola grande neurale ([1]). 5° Otto paia di costali — grandi ([2]) — nel fossile otto paia di costali dei quali i sei primi grandi, il settimo ridotto, l'ottavo ridottissimo.

gredita, di quanto si osserva nella figura inferiore di sinistra di quella tavola; nella qual figura noi scorgiamo che il paio primo non si incontra affatto sulla longitudinale mediana, che il secondo paio non vi si incontra che per un brevissimo spazio dal quale può venir escluso, appena un tantino più tendano ad andarsi incontro la neurale seconda e la terza (le neurali son qui in numero di sette), come si sono incontrate le neurali terza colla quarta escludendo dal mutuo contatto le costali terze. Le costali quarte, quinte e seste, si incontrano colle lor simmetriche ciascuna per la sola metà di lor lunghezza; essendo le losangiformi neurali quinta, sesta e settima, collocate rispettivamente verso il limite posteriore delle paia costali quarta, quinta e sesta, e colle loro esigue dimensioni longitudinali accennando ad un ritardo di manifestazione della ossificazione in confronto dello acceleramento per le costali; accennando poi, oltrechè ad un ritardo, ad una concentrazione allo avanti del complesso vertebrale che le dà, in confronto della tendenza delle coste a mantener le relazioni una volta acquisite, come vedremo a proposito delle due prime cosiddette neurali.

([1]) Nella figura di comparazione del Gray che vengo di citare si scorgono, è vero, due piastre sulla linea mediana posteriormente alla nucale e comprese fra il primo paio di costali; ma chi osserva quella figura con alquanta attenzione, scorge agevolmente una differenza tale di forma e relazioni tra queste due piastre, che è naturalmente portato a considerare la prima come una postnucale od una ossificazione dipendente dalla nucale, e solo la seconda come vera neurale e quindi originariamente prima neurale ritardata nella sua manifestazione, come accennai nella annotazione a proposito delle neurali in generale, ed avente per conseguenza permesso la invasione esagerata della nucale o di un centro di ossificazione posteriormente individualizzatosi da esso a riempire una fontanella che altrimenti sarebbe stata a lungo beante. Considerata in questo ordine tale cosiddetta neurale, trovo nel fossile le sue omologie nel breve processo che presenta appunto la nucale allo indietro incontro alla unica ed assai estesa vera prima neurale, processo che assai verrebbe ad acquistare in lunghezza se, sulla nucale, noi tracciassimo una curva simile a quella, grazie alla quale la cosiddetta prima neurale del *Ciclanosteus Petersii* usurpa dal lato posteriore il campo di essa.

([2]) La diagnosi del Boulenger dice bensì otto paia di costali grandi; siccome però non indica come figura tipica che quelle date dal Gray nel 1855 sotto il nome di *Cyclanosteus Petersii* che vengo di utilizzare

Fra tre generi, con nessuno dei quali pei caratteri di dettaglio si mostra identico il nostro fossile, l'ultimo soltanto offre delle differenze che possono valutarsi minori e che permettono che, ad esso più che ad altri, noi il nostro fossile stesso accostiamo; infatti vi ha minor differenza nella accentuazione delle incisure latero-posteriori della nucale, vi ha possibile relazione di conformazione e di protrazione allo indietro pel tratto neurale del bordo posteriore mediano della nucale stessa nel vivente; e, così interpretata, la cosidetta prima piastra neurale del genere *Cyclanorbis*, vi ha soppressione sistematica di essa e, per conseguenza, riduzione del numero delle neurali a sette conforme al numero riscontrato sul fossile; e, di conseguenza ancora una sola neurale compresa fra il primo paio costale ancora in conformità a quanto si è riscontrato sul fossile; 2° vi ha minor differenza nella relazione fra il complesso delle neurali ed il complesso delle costali, avendo precedentemente cercato di spiegar coll'età maggiore raggiunta dal fossile lo stadio più avanzato raggiunto nella lenta manifestazione ed ossificazione delle piastre neurali ciò che ha respinto in fuori le piastre costali anteriori alla settima eliminando a loro lo incontro di ciascuna colla sua simmetrica sulla linea mediana; 3° infine abbiamo la maggior uniformità di contorno generale del Clipeo tra il genere *Cyclanorbis* ed il fossile, nonchè nella forma, estensione relativa o rispettivamente tendenza alla riduzione per le costali delle due ultime paia e sovratutto dell'ultimo, riduzione più manifesta sul fossile che non pel genere *Cyclanorbis:* E ciò in conformità a quanto già riscontrammo nelle comparative osservazioni preliminari, esser cioè questa riduzione tanto più accentuata quanto più la si riscontra sovra fossili di depositi accumulatisi in tempi lontani dei nostri. Così vedemmo per qualche trionichide americano dell'eocene il numero delle paia costali ridotto a sei, mentre questo numero pei viventi trionichidi americani vedemmo già ri-

per confronto; così, compulsando anche questo carattere su dette figure, vi trovo che, sebbene in minor proporzione, le paia costali settima ed ottava anche del *Cyclanorbis* accennano a venir abbracciate e quindi inceppate nel loro sviluppo normale e quindi accennanti a progressiva riduzione delle costali precedenti. Lo stesso fatto che, più progredito, ho riscontrato nel fossile che mi sta dinanzi.

salito a sette con accenno a voler ritornare ad otto; e per alcuni trionichidi miocenico-inferiori europei questo numero esser ridotto od accennante a ridursi a sette; mentre, per i restanti trionichidi miocenico inferiori fino a viventi tal numero esser rimasto fisso od esser ritornato ad otto; con accenno persino, in qualche specie vivente a superarlo raggiungendo il numero di nove, numero anch'esso talor raggiunto dalle neurali (talor in armonia con uno spezzamento della nucale, produzione di una postnucale e per conseguenza mantenimento reale, con apparente presenza di nove neurali, del numero otto per le vere neurali; talora invece in opposizione alla stessa tendenza per la nucale ed allora apparente presenza di dieci neurali con reale presenza di nove vere neurali e quindi aumento di un'unità nella lor serie, ed allora ancora prolungamento allo indietro della loro serie fino ad eliminare anche per l'ultimo od ottavo paio costale l'incontro sulla linea mediana a produrre una sutura longitudinale).

Tutto ciò premesso, parmi giustificato il concludere che, fra i tre generi attualmente conosciuti di *Cyclodermidae,* il genere *Cyclanorbis* sia da reputarsi il più antico; in quanto che ad esso sia da attribuirsi il nostro fossile sardo ed un altro della Europa media di cui diremo più sotto; e che da esso si sieno poi differenziati (colla accentuazione delle incisure agli angoli postero-esterni della nucale; col mantenersi o coll'accentuarsi dello sviluppo del lobo posteriore o neurale della nucale stessa, fino al distacco e ad una produzione apparentemente autonoma di una postnucale o di una pseudo prima neurale; coll'accentuarsi della precoce manifestazione delle vere neurali, e di conseguenza con un normale loro sviluppo in estensione e mole alla faccia esterna o superiore del clipeo; colla manifestazione, o conservazione, o perdita, a seconda dei casi, di cosiddette ossa marginali, libere, e per conseguenza anche di una prenucale); si sien poi differenziati i generi, rappresentati nella fauna attuale, di *Emyda* e *Cycloderma;* generi, nella stessa fauna attuale delle calde regioni del vecchio mondo, accompagnati da rappresentanti molto trasformati, e quindi riconoscilili soltanto con una dettagliata comparazione, del genere stipite *Cyclanorbis.* Che la storia probabile della sottofamiglia dei *Cyclodermidae* debba esser quella che io vengo or di tracciare, lo dimostrano:

1° Il fatto della necessità, a cui son venuto, di dover attribuire al genere *Cyclanorbis* il fossile, datomi come elveziano, della piazza d'armi di Cagliari, dopo la lunga discussione che precede.

2° Il fatto del rinvenimento (già nel 1843) nel miocenico inferiore di Hechtstein (Höhe, Magonza) del primitivamente denominato *Aspidonectes (Trionyx) Gergensii* H. v. Meyer ([1]) trionichide del quale scarseggiano i dati diagnostici ed iconografici. Ma questi, una volta ottenuti ([2]), permettono a prima vista di avvicinare il *Cyclanorbis* sardo alla specie magonzese; tanto da obbligarci a ripeter per essa la stessa discussione che abbiamo fatto a proposito dello esemplare o degli esemplari sardi ed a venirne ad una conclusione simile a quella di trasmutar di sottofamiglia e di genere il trionichide magonzese fino a collocarlo nello stesso genere che abbracci il sardo, chiamandolo non più *Aspidonectes*, nè *Trionyx Gergensii* o *Gergensi*, come lo chiamarono rispettivamente l'H. v. Meyer ed il Lydekker, ma bensì *Cyclanorbis*, o (come dovrò modificare il nome generico pei rappresentanti fossili, essendovi più che autorizzato, costretto dalle modificazioni evolutive posteriormente subite dai discendenti) *Procyclanorbis Gergensi*, come il sardo dovrà chiamarsi anch'esso *Procyclanorbis sardus*.

3° Il fatto del rinvenimento, negli strati di passaggio dal miocene al pliocene, di rappresentanti fossili di *Cyclodermidae* dal Lydekker stesso ([3]) già attribuiti al genere *Emyda* (*Emyda vittata* Pet. e *granosa* Schoepff) nelle colline sivalesi, nel pliocene sivalese dell'isola di Perim e nel così detto postpliocene della valle di Narbada.

([1]) V. Meyer H., *Mittheilungen an Professor Bronn*. Neu. Jahrb. f. Min., Geogn., Geol. und Petrefaktenk. Jahrg 1844, pag. 565. Stuttgart 8°, 1844.

([2]) Lydekker R., *Catalogue of the fossil Reptilia and Amphybia in the British Museum of Nat. History*. Part. III, Order Chelonia. London 8°, 1889, pag. 11-12, fig. 3.

([3]) Lydekker R., *Siwalick and Narbada Chelonia*. (Indian tertiary and posttertiary Vertebrata) Palaeontol. Indica, Ser. X, Vol. 3, pag. 197, Pl. 26, f. 1. Calcutta, gr. 4°, 1885 — e *Catalog. of the foss. Rept., etc. Brit. Mus.*, Part. III, 1889, pagg. 23-24. London, 1889.

4° Il fatto della distribuzioue geografica attuale dei tre viventi generi di *Cyclodermidae;* così che nell'Africa tropicale rinveniamo i rappresentanti tanto del genere attuale *Cycloderma,* che del genere vivente *Cyclanorbis,* i precursori fossili del quale ultimo riscontriamo nel miocene inferiore tanto dell'Italia insulare, quanto dell'Europa medioocccidentale; e, nelle regioni asiatiche meridionali troviamo i rappresentanti attuali del genere *Emyda:* i di cui precursori allo stato fossile rinveniamo colà continuatamente attraverso tutti i terreni: dal limite superiore del Miocene, fino ai tempi presenti, e con specie per le quali non si hanno dati sufficienti a distinguerle dalle viventi.

Noi saremmo qui giunti alla fine di questo lavoro descrittivo; tanto alla fine, che non mancherebbe nemmen più la proposta di un nome tanto generico che specifico per designarlo, avendo io questa proposta già incidentalmente accennata nella pagina che precede; parmi tuttavia doveroso, prima di rilevarla e proporla effettivamente, il dire alcun che, quanto posso, cioè, dato lo stato di conservazione, su ulteriori resti, altri che del clipeo, dello stesso Trionichide sardo, e con essi rinvenuti.

Il prof. Lovisato mi comunicava assieme agli altri resti di Chelonii un frammento di calcare portante la scritta esso pure: « *Trionyx sp.* Calcare compatto di Is Mirrionis (Piazza d'armi di Cagliari) » sulle facce opposte del quale si scorgevano impronte o frammenti di placche ossee sì attribuibili sommariamente al piastrone che alla testa. Chiamerò superiore la faccia portante le parti che attribuii al piastrone, ed inferiore quella mostrante l'impronta di una porzione anteriore del muso; ciò perchè parvemi più ricca in risultati adatti alla determinazione la faccia prima che la seconda; e per conseguenza ricorderò prima i frammenti riscontrati sulla faccia superiore.

I frammenti di considerazione attribuibili a *Piastrone*, osservabili sulla faccia superiore di questo frammento di calcare sono due soltanto; l'uno è parte dell'*Hyopiastrone* sinistro, l'altro dello *Hypopiastrone* dello stesso lato. Essi sono l'un dall'altro separati per materiale roccioso cacciatosi, previo cedimento, nella sutura che li teneva congiunti, una striscia di calcare granoso polverulento di circa mezzo centimetro in traverso, sia nel senso orizzontale che nel verticale (l'Hyopiastrone trovandosi alquanto af-

fondato dal piano su cui riposa l'Hypopiastrone), e lunga, nella regione scoperta, un nove centimetri e mezzo. Tanto l'uno che l'altro sono scoperti più verso il lato esterno che l'interno; nemmanco verso l'esterno però sono un po' soddisfacentemente conservate le digitazioni terminali della piastra. Entrambi a primo aspetto paiono a superficie liscia e per nulla attribuibili a trionichidi, doversi piuttosto riferire a Chelonidi marini: Sol dopo apposita ricerca e contro luce riescesi a scorgervi, o meglio a intravvedervi, debolissima traccia di superficialissima vermicolatura a maglie grossolane disposte in senso abbastanza trasversale alla lunghezza dell'individuo. Ad indurre ancor più facilmente nello errore di far attribuir l'avanzo piuttosto ad un Chelonide che ad un Trionichide, concorse eziandio la presenza di un poco profondo ma tuttavia sensibile solco trasversale per tutta la local larghezza della piastra ossea in vista (10 cent.) scorrente sull'Hypopiastrone, mantenendosi parallelo sensibilmente, ed a cm. 2,5 allo indietro, col margine anteriore di esso, ed avente tutta l'apparenza di uno dei limiti di divisione fra consecutivi scudi cornei ventrali dei quali le ossa fossero una volta state rivestite. (Vedi Tav. 1ª Fig. 2ª).

A parte questi caratteri generali, la minor lunghezza dello Hyopiastrone, fra il punto più arretrato del suo margine curvilineo (a convessità posteriore) anteriore e la sua sutura posteriore quasi rettilinea e traversa, è di 63 mm.; la maggior lunghezza osservabile sulla regione scoperta è di 67 mm.; la trasversa più lunga seguibile o sulla piastra o sul suo prolungamento, oggi mancante, ma ancor marcato dall'impronta, è di mm. 110. Intiera, raggiungeva, fino al limite esterno della più slontanata digitazione, molto probabilmente i 22 centimetri. Quest'osso presentava, come già si è detto, posteriormente una sutura minutamente dentata per la relazione col susseguente Hypopiastrone, allo avanti un margine libero, bruscamente assottigliato, con una insenatura, di saetta piccolissima per rispetto alla corda; e, naturalmente, avuto riguardo ad un solo Hyopiastrone, asimmetrica in senso laterale in quanto essa doveva in dentro raggiungere un punto più o men protratto allo avanti che in fuori. Salvo il rapido assottigliamento in rispondenza al margine anteriore in quest'osso, il suo spessore è uni-

forme di 7 mm. per i due terzi anteriori di sua lunghezza, poi con assottigliamento lento ma continuo nella posteriore metà, fino ad aver non più di 4 mm. al margine posteriore o suturale per l'Hypopiastrone e molto probabilmente assai di meno poi, in corrispondenza delle digitazioni espanse internamente e posteriormente.

La lieve potenza dell'Hyopiastrone in corrispondenza del suo margine suturale posteriore, si trasmette dal margine anteriore dello Hypopiastrone a tutta l'estensione di esso che è, per la parte visibile, una piastra ossea notevolmente convessa, se vista dalla faccia libera od inferiore: È una piastra ossea, la di cui lunghezza minima, còlta dal punto più ritratto in avanti della curva od insenatura allo avanti del suo margine libero posteriore fino alla sutura Hyopiastronale, misura mm. 75; la lunghezza massima sulla tratta visibile, misura mm. 97; la massima larghezza misurabile raggiunge mm. 155, e doveva esser, sul completato colle più espanse digitazioni, notevolmente maggiore. Quest'osso presenta un margine anteriore, affetto per la sutura Hyopiastronale, pressochè rettilineo, francamente trasverso: Esso si presenta più decisamente e gradatamente convesso dello Hyopiastrone: di quello presentasi eziandio assai men liscio, in quanto ci offre quel solco di cui feci cenno e quelle traccie di vermicolature, alle quali accennai: Offre il margine posteriore marcato da una profonda insenatura, poco risalente a ritroso, in corrispondenza dell'angolo esterno; notevolmente risalente invece in corrispondenza dello esterno. Scorgonsi di esso le radici di due digitazioni postero-esterne, molto rinforzate in potenza, particolarmente la più addietro: Non scorgesi affatto l'inizio di alcuna fra le probabilmente assai più numerose digitazioni interne.

Tanto per la materiale descrizione delle parti che io mi ho davanti. L'utile che io ne possa trarre per la sistematica collocazione dello animale cui esse appartennero, è, come ben si può arguire, assai limitato. Abbiamo piastre ossee che, per le lor considerevoli dimensioni, ben puonno star a petto di quelle del clipeo di *Procyclanorbis* più sopra descritto; e, perciò, eliminar il dubbio non si tratti di parti di altro genere di cheloniade flottati ed accumulati in promiscuità con quel clipeo: abbiamo avanzi che considerati quali parti dello stesso animale, di cui

descrivemmo il clipeo, non smentiscono coi lor pochi caratteri apparenti la collocazione sistematica che noi abbiamo raggiunta ed adottata per quello. La forma, per quanto ci è dato rifarla, delle piastre ed il lor contorno non urtano, se comparate alla forma e contorno di omologhe ossa di trionichidi, così della prima che della seconda fra le sottofamiglie in cui vengon collocati gli odierni trionichidi. La mancanza totale o parziale di vermicolatura sulle più espanse ossa del piastrone, riscontrasi tanto per parecchie specie odierne o fossili dell'odiernamente più limitato genere *Trionyx*, quanto per alcune specie della seconda sottofamiglia. Dicemmo tuttavia nella descrizione di dettaglio che questa vermicolatura sull'Hypopiastrone del nostro fossile non manca in modo assoluto; ma, vi ha di più: vi ha che nella diagnosi dei generi *Cycloderma*, *Emyda* e *Cyclanorbis*, date dal Boulenger (loc. cit., p. 265-272), si trova parecchie volte affermata per questi generi o per particolari specie di questi generi, ora la coossificazione dell'Hyopiastrone coll'Hypopiastrone, ora la presenza di particolari callosità o valve ossificanti, indipendenti da ossa piastronali, con cui siano in rapporto di anteposizione o di sovrapposizione, ora la presenza di estese valve o callosità cutanee trascorrenti da una base decisamente ossea, ad una altrettanto decisamente di parti molli e, per conseguenza (vedi anche Catalogo 1855, già citato del Gray, tav. 29 e tav. 29*a* (1)), distruttibili prima e durante i processi di fossilizzazione e petrificazione. Abbastanza vedesi adunque che, anche frammentarie, queste ossa alcun poco conferiscono ad avvalorare la collocazione adottata pel clipeo, col quale esse probabilmente ad uno stesso animale appartennero: certo non portano nessun argomento contrario, anche indirettamente, a detta collocazione.

Sulla faccia inferiore del frammento calcareo che fornì in esame i resti di piastrone, vedesi, lo dissi, l'impronta di parte dello scheletro cefalico di un cheloniade. Non gli diedi grande

(1) Vedi eziandio in proposito il Gray J. E., *Supplem. t. t. Catal. of Shield Reptilia i. th. Coll. of Brit. Mus.*, Part. I, Tortoises, 4°, pag. 1-120, w. figg. 1-40, London 1870. — A pag. 110 e 112 per fig. 36 e 38, per le in allora denominate specie: *Tetrathyra Baikii* e *Cyclanosteus senegalensis* var. *callosa* = *Baikiea elegans?* entrambe entrate oggidì nella sinonimia del *Cyclanorbis senegalensis*.

importanza, perchè disgraziatamente l'esame e la ricerca accurata di parti, in qualunque modo visibili ma interessanti di esso, mi dimostrò che l'importanza del fossile era assai più apparente che reale (V. Tav. 1ª Fig. 3ª); e che poco potevasi, con fondamento, concludere su di una impronta che non offriva più traccia dell'andamento di suture ossee: Che, per di più, non rappresentava modellata che la faccia inferiore della volta palatina, estesa allo indietro colla volta vomero-pterigoido-sfenoidea terminante crociata dalla impressione basioccipitotimpanica. Sussiste tuttavia alla sinistra un residuo osseo di congiunzione tra il mascellare ed il tubercolo osseo data dal timpanico per l'articolazione mandibolare (scaglie del giugale e del parietale), ma contuttociò noi non abbiamo davanti che il contorno della metà anteriore o facciale del cranio e la modellazione, non perfetta, della faccia boccale superiore, il che è estremamente poco. Ho tuttavia comparato quel poco colla raccolta di figure, essenzialmente di cranii di chelonii, dataci dal Gray nel suo Supplemento 1870 al Catalogo dei Testudinata, sopra ricordato, e specialmente colle figure: 33 di pag. 102 (come di *Aspilus cariniferus* = *Trionyx cartilagineus* Boll. di oggidì), 35 di pag. 106 (come di *Dogania subplana* = hod. *Trionyx subplanus* Geoffr.), 37 di pag. 111 (come di *Cyclanosteus senegalensis*) e 39 di pag. 116 (come di *Baikiea elegans*) ed ho dovuto fermarmi alle due ultime, come quelle offrenti il massimo di somiglianza col contorno e colle relazioni fra le parti visibili sulla faccia boccale che ci sono offerte dal fossile in esame. Certo è deplorabile che il nostro fossile non sia rimasto meglio e più completamente o conservato od improntato e, sovrattutto, che niun concetto possiamo ottenere della forma, composizione e relazioni del suo tavolato osseo superiore: Ma, poichè non possiamo avere di più, accontentiamoci del magro risultato ottenuto, asserendo che il poco visibile sulla porzione anteriore, faccia inferiore, del cranio, non contraddice in modo alcuno la collocazione che, basandoci unicamente sugli avanzi del clipeo, abbiamo fatta per questo Trionichide della Piazza d'arme di Cagliari.

Dispersi nella potenza del blocco di calcare di cui vengo di parlare come reggente il cranio e porzione del piastrone, scorgonsi frammentuzzi minori ossei o corrosi o totalmente abrasi e

resi irriconoscibili, i quali ci fanno sospettare provengano dallo sfacelo e dispersione durante la sedimentazione dello scheletro cranico e delle membra; e ci fanno una volta di più rimpiangere che la scoperta e la estrazione del fossile dalla roccia siano avvenute così casualmente come fatto secondario nella estrazione del materiale da costruzione; così che molte, troppe ed importanti parti di un organismo che si sarebbe potuto riavere e ricostruire quasi al completo, siano andate irremissibilmente distrutte o rese inservibili.

Col terminare la descrizione dettagliata e comparativa del clipeo, io non ho potuto rattenermi dallo avvicinare il fossile al genere *Cyclanorbis,* attualmente vivente nell'Africa Tropicale. Facendo notare, oltre le analogie, anche le differenze, ho dovuto estendere le relazioni ad altri due generi attualmente viventi l'uno ancor nell'Africa Tropicale, il genere *Cycloderma*, l'altro nelle Indie orientali, il genere *Emyda,* ed ho dovuto per conseguenza limitare la denominazione del fossile in ciò, che non potei semplicemente chiamarla collo stesso nome del genere al quale parevami maggiormente si accostasse ma, dovetti con una perdonata modificazione di quel nome creare un genere nuovo per collocarvi il mio fossile. Esso così, invece di chiamarsi semplicemente *Cyclanorbis,* propongo venga ad esser conosciuto in avvenire sotto il nome di *Procyclanorbis;* e, per ricordare la sua materiale provenienza, propongo pure in suo favore l'aggettivo specificativo di *sardus.*

Così il *Procyclanorbis sardus* ha qualche relazione per la riduzione delle parti del suo esoscheletro coi Trionichidi, in questa riduzione, molto avanzati dell'America settentrionale, siano essi viventi o, tanto più, fossili: ma anche in questo senso non manca di accostamenti e neppur troppo scarsi per numero con trionichidi fossili relativamente antichi dell'antico mondo e particolarmente della vecchia Europa. Ma le sue vere relazioni genetiche ha esso con trionichidi attualmente confinati nelle più meridionali apofisi del vecchio mondo e particolarmente dell'apofisi africana. Per fortuna noi abbastanza già, da tante altre parti, sappiamo sullo stato del clima europeo durante i primi tempi della sedimentazione miocenica per non stupirci se noi troviamo, in quei sedimenti che durante quei tempi si deposero nei mari





Fig. 3

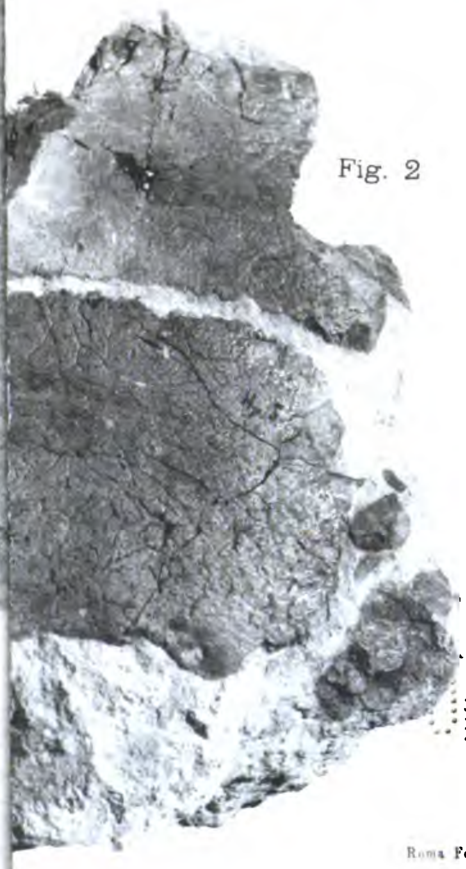


Fig. 2

Roma Fotot. Danesi

corrispondenti arealmente alla odierna Europa meridionale, resti di animali oggidì tropicali. Noi ce ne lasciamo tanto meno stupire, quando riflettiamo a quell'altro risultato comparativo a cui son giunto: di riconoscere cioè come molto probabilmente spetti allo stesso genere *Procyclanorbis* anche quell'altro fossile rinvenuto nel 1843 non troppo lontano da Magonza in terreni attribuiti od all'oligocene superiore od al miocene inferiore; ed al quale Herrmann von Meyer diede il nome di *Trionyx Gergensi* e che può modificarsi nel nuovo di *Procyclanorbis Gergensi* H. v. Mey. sp. Questa nuova o meglio questa più vecchia specie ci allarga l'area di distribuzione dei *Cyclodermidae* nei tempi andati e verso settentrione di mezza Europa (1); e si appoggia nel suo isolamento sul *Procyclanorbis sardus:* Come, vicendevolmente, il *Procyclanorbis sardus* si appoggia a settentrione sul *Procyclanorbis Gergensi* ed a mezzodì ed oriente sulla molto più giovane rappresentanza, sì allo stato fossile che subfossile, del genere *Emyda* nelle formazioni sivalesi nella valle di Narbada.

Ho dovuto accompagnare il presente studio con tre figure che escludessero la mano di un disegnatore. La figura prima rappresenta, quantunque paia inutile una spiegazione, circa ad $^1/_2$ il clipeo del *Procyclanorbis sardus* mihi, nel suo presente stato. Alla stessa scala vedesi, in figura seconda, la porzione migliore del piastrone (Hyopiastrone sinistro (sopra) ed Hypopiastrone sinistro) che ho descritti. La vermicolatura non riuscì assolutamente visibile tanto è dessa leggera sul soggetto. La figura terza rappresenta, sempre alla stessa scala, le reliquie dello scheletro cefalico.

[ms. pres. 20 dicembre 1900 - ult. bozze 9 febbraio 1901].

(1) L'osservazione dei dettagli, non molto riconoscibili, sulla figura della nuova e recentemente descritta specie di *Trionyx* denominata *Tr. Preschenensis* e che ho più sopra (in nota a pag. 61) menzionata, mi condurrebbe a prevedere la possibilità grazie alla quale detta specie dovesse anch' essa venir collocata nel mio nuovo genere *Procyclanorbis;* colla mutata denominazione, per conseguenza, in *Proc. Preschenensis* Lbe. sp., e con estensione notevole verso oriente della distribuzione geografica, durante il Miocene inferiore, del *Procyclanorbis* stesso.

STUDIO GEOLOGICO
DELLA REGIONE MONTUOSA PALOSSO-CONCHE
A NORD DI BRESCIA [1]

Del prof. GIOVANNI BATTISTA CACCIAMALI

I.

Cenni oro-idrografici.

La regione presa a studiare estendesi per circa 49 kmq., superficie equivalente a quella d'un quadrato di 7 km. di lato.

Essa trovasi allo sbocco della V. Trompia, tutta nel bacino idrografico del Mella, e precisamente nel versante di mattina: confina quindi ad Ovest con quel tratto del Mella che scorre all'incirca da Sarezzo alla Stocchetta — a Nord coll'intero alveo di V. Gobbia o V. di Lumezzane — e ad Est e Sud col corso del Garza.

Collegando l'una all'altra in serie le cime principali di detta regione, veniamo per conseguenza a tracciare la linea di partiacque tra V. Gobbia e V. del Garza; questo partiacque è costituito da due tratti, dei quali l'uno, dal lontano M. Prealba (1271 m.) a M. Doppo (1217 m.), rettilineo e diretto da Nord a Sud, e l'altro, da M. Doppo a M. Palosso (1166 m.), ad arco di cerchio colla concavità rivolta a settentrione.

Entrambi i tratti sono divisi in due segmenti da una sella principale: abbiamo infatti tra il Prealba ed il Doppo il passo del Cavallo (746 m.), che mette in comunicazione le origini di

[1] Questo lavoro venne compilato nei mesi di novembre e dicembre del 1900, in base ad osservazioni fatte nei precedenti mesi di agosto, settembre ed ottobre, in 23 giornate di escursioni compiute da Bovezzo.

V. Gobbia con quelle del Garza (perocchè è duopo avvertire che il Prealba non dà veramente tributo d'acque alla V. di Lumezzane, e che da esso più che il Garza p. d. ne scende l'affluente suo detto Rio Serpentolo) — e tra il Doppo ed il Palosso abbiamo il passo della Cocca (830 m.), che mette in comunicazione il principio del torrente Faidana (più importante tributario di V. Gobbia) con quello del torrente Listrea (più importante tributario del Garza).

Volendo ricordare le altre più notevoli cime del nominato partiacque, citeremo tra il Prealba ed il passo del Cavallo il Dosso Bavarino (1245 m.) ed il Dosso Giallo (1104 m.), tra il passo del Cavallo ed il Doppo il Dosso Trecle (1152 m.), tra il Doppo ed il passo della Cocca la Cima di S. Giorgio (1125 m.), il M. Calone (1121 m.), il M. Fraine (1051 m.), il M. Conche (1158 m.) ed il M. Faetto (966 m.), e infine tra il passo della Cocca ed il Palosso il Dosso Vallero (1093 m.), il M. Predosa (1077 m.) e la Cima Valli Gemelle (1003 m.).

Ed ora diremo dei contrafforti, e conseguentemente delle valli secondarie intercorrenti. Di quelli che si staccano dal tratto rettilineo del nostro partiacque ricorderemo soltanto lo sperone che dal Dosso Trecle si spinge in direzione di NO nel bacino di Lumezzane, separando V. Gobbia da V. Faidana. Di quelli partenti dal tratto curvilineo dalla parte della sua concavità, e quindi necessariamente protendentisi nell'ora ricordato bacino di Lumezzane, non citeremo che lo sperone delle Poffe, a Nord di M. Predosa, e dividente la nominata V. Faidana dal Vallone Porcino, il quale scende dalla Cima Valli Gemelle pure in direzione Nord; ma più numerosi ed importanti, e di maggior interesse pel nostro studio, sono i contrafforti che si staccano dalla parte convessa del tratto curvilineo sopra citato, ossia quelli che si protendono a mezzogiorno di esso: sono dieci, dei quali quattro partenti dal segmento Doppo-Cocca e convoglianti le acque al Garza, e sei dal segmento Cocca-Palosso e (meno uno che tributa anche al Garza) convoglianti le acque al Mella.

Il primo si spicca dal Doppo e si spinge a SE, formando M. Gabbie (939 m.) e M. Valcada (882 m.); separa quindi la valle superiore del Garza dalla V. detta d'Aosta, sboccante a mattina di Caino.

Il secondo dal Doppo scende verso Caino, costituendo M. Almarone (766 m.) e dividendo la nominata V. d'Aosta dalle successive tre valli del Doppo, di S. Giorgio e di Calone, le quali alla Madonna delle Fontane si riuniscono in una, che sbocca poi ancora a Caino.

Il terzo da M. Fraine si dirige alla frazione Villa Sera; lungo la sua linea di displuvio si alza M. Forche (859 m.), ed alla base del suo versante di SO scorre Rio Merolta.

Da M. Conche spiccasi il quarto, che dirigesi a Sud formando la Colma Dosso Lungo (1041 m.), poi biforcandosi; nel primo e maggiore suo ramo troviamo M. Porno (969 m.), M. Rozzolo (604 m.) e M. Montecca (663 m.), e nell'altro M. Rinato; tra i due rami la valle del Rinato; questa e V. delle Monache (scendente dal Conche) sono le due principali tributarie di sinistra della V. Listrea, la quale da destra di importante non accoglie che V. del Sambuco (scendente da M. Predosa). Detta V. Listrea sbocca poi a Nave.

Dal nominato Predosa parte il quinto contrafforte per Dosso Falamorbia (1020 m.) e M. Spina (il noto S. Onofrio, 962 m.), dove biforcasi; lo sperone orientale dopo formato M. Peso (915 m.), e da questo mandato un ramo a SE verso Monteclana, spingesi a Sud fino alla località Medole, toccando ivi la strada nazionale tra Conicchio e Nave — e quello occidentale dirigesi a SO passando dalla Pentera e terminando ad Artignago; tra i due scende rettilinea da S. Onofrio alla frazione Dosso di Cortine ed al Garza la V. del Cannone.

Il sesto staccasi da Cima Valli Gemelle, e risolvesi pure in due speroni, dei quali il primo per Piazza Barafanto (767 m.) e Dosso Cornasello (503 m.) giunge alle Roncaglie, e l'altro, più importante, scende prima a SO fino a M. Verdura (631 m.), poi ad Ovest fino a Costorio. Tra M. Predosa, Dosso Falamorbia, S. Onofrio e Pentera da un lato e Cima Valli Gemelle, Piazza Barafanto e Dosso Cornasello dall'altro abbiamo la V. delle Bedole ossia del Rio Cornasello, e tra Piazza Barafanto e Dosso Cornasello da un lato e M. Verdura dall'altro abbiamo la V. Cadizzone; le due valli si riuniscono allo sbocco nel piano, e le loro acque si versano nel Mella sotto Campagnola.

Dalla minore e più orientale delle due cime del Palosso (1157 m.) protendesi il settimo contrafforte, che forma Dosso Ranzone (933 m.) e che divide la V. del Condigolo (originatasi alla Cima Valli Gemelle) dalla V. del Vo (originatasi al Palosso): queste due valli sotto Dosso Ranzone ne formano una sola, che procede ad Ovest, e che prima di raggiungere il Mella passa nel ponte-canale posto a cavaliere della strada provinciale di V. Trompia tra Costorio e Codolazza.

Infine dalla cima del Palosso spingesi a sera il Dosso Vallunga (1085 m.), dal quale diramano gli ultimi tre speroni: l'uno diretto a SO, formante Dosso Corno (614 m.) e separante la V. del Vo dalla V. di Carcina — l'altro diretto ad Ovest, poi a SO e separante la V. di Carcina da quella di Pregno — e l'ultimo diretto ad Ovest e separante la V. di Pregno da quella di Lumezzane.

II.

Serie normale delle roccie.

Nella regione in esame affiorano roccie dei periodi triassico, infraliassico, liassico e giurassico.

Trias.

Il trias è rappresentato dal suo membro più alto, la nota *dolomia principale,* i cui strati offrono certamente una potenza di oltre 1000 metri. Essa trovasi in tutto l'angolo NO della nostra regione — il Conche, il Doppo ed il Prealba ne sono interamente costituiti — estendesi inoltre ampiamente nelle valli di Lumezzane e di Sarezzo, per continuare a Marcheno, Inzino e Vello, ed in quelle di Caino e di Vallio per continuare a Sabbio, Hano ed in V. di Ledro, formando montagne gigantesche, più spesso ricche di fratture e di crepacci, onde le loro cime frastagliate sovente inaccessibili, onde i bizzarri profili ed i dirupi fantastici somiglianti a castelli in rovina.

Colla sua disaggregazione e decomposizione, questa roccia abbandona in alcuni luoghi cristalli di quarzo che vi preesi-

stono; e nelle fratture forma belle cristallizzazioni di dolomite pura — abbandona pure poche argille che alimentano scarsa vegetazione; ma dove il declivio è forte e la denudazione più facile, si sgretola e si risolve in minuto ingombrante pietrisco, col quale spesso costituisconsi delle breccie che la ricoprono qua e là, e che si denominano *crespone*. Dal tutto insieme ne risulta un paesaggio imponente, ma monotono, arido, squallido, desolante.

La sua tinta è uniformemente grigio-cinerina, talora bianca, talora più scura; ed in generale, specie ne' suoi strati inferiori, se percossa, esala odore di idrogeno solforato. Fossili caratteristici ne sono la *Gervillia exilis*, il *Megalodon Gümbelli*, il *Dicerocardium Jani*, il *Turbo solitarius* ed altri.

La dolomia principale, essendo in generale poco compatta e di facile escavazione, viene utilizzata per calce, e per cavarne la nota *polverina* usata nella pulitura dei metalli; ma non è atta a lavori di scalpello.

Già il Ragazzoni distingueva in questa dolomia tre piani, che in serie ascendente sono: 1.° Dolomia cavernosa fetida, di color grigio-scuro, spesso cariata e brecciata, con *Megalodon* e *Turbo*. — 2.° Calcari e scisti bituminosi ittiolitici, di solito molto fragili e di tinta bruna o nera. Talora sono così ricchi di bitume da essere combustibili, anzi ne fu tentata in più luoghi (Lumezzane, Vallio, Sabbio) l'escavazione, ma senza profitto; in altre località (Anfo, Eno, Tremosine) se ne sono ottenuti invece marmi neri di ottimo effetto. In questo piano, presso l'abitato di Lumezzane S. Sebastiano, il Ragazzoni scoperse quei pesci fossili che furono poi illustrati dal De Zigno, nonchè impronte di crostacei. — 3.° Dolomia principale p. d. con *Gervillia exilis*, costituente la massa maggiore di questo membro del trias, ed alla quale specialmente si applicano i caratteri generali sopra indicati. In questo piano gli strati sono piuttosto grossi e poco evidenti; ma nella parte più alta si fanno sottili e con nette superfici, come si può constatare con tutta evidenza seguendo la strada di V. Gobbia, da dove vi si immette V. Faidana fino alla località Tuffi [1].

[1] A metà circa di questo tratto di strada, e più di preciso all'officina Bonomi, sopra una di queste belle superfici di strati, si osservano

Infralias.

Alla dolomia principale succedono bruscamente gli scisti neri ed i calcari dell'infralias. Dove le formazioni di questo periodo sono ben sviluppate, costituiscono montagne d'aspetto molto regolare, quasi geometrico, contrastante singolarmente coll'aspetto ruiniforme di quelle dolomitiche: cime e declivî spiccano nettamente anche da lungi come maestose cataste di strati che si direbbero scolpite ad arte, ciò che si può osservare, per esempio, sul fianco orientale dei monti a Nord di Sarezzo, alla cascata del Listrea sopra Monteclana, e sul fianco settentrionale di M. Dragone a Sud di Caino. Il contrasto tra le due formazioni è spiccatissimo anche quando l'infralias occupa il fondo delle valli, perchè vi alimenta abbondante e rigogliosa vegetazione, come si può osservare in V. di Lumezzane e nel bacino tra casa Merolta e S. Antonio.

In alcuni punti della nostra provincia la pila degli strati infraliassici raggiunge anche i 400 metri di potenza; ma nella nostra regione non oltrepassa i 200, anzi spesso riducesi fino anche a pochi metri, onde quasi pare che la dolomia triassica venga a contatto colla corna liassica; tuttavia tra l'una e l'altra l'infralias non manca mai del tutto, e lo si può sempre trovare cercandolo con diligenza, onde non si può affatto dire che il suo affioramento non sia continuo.

Da Marone sul lago d'Iseo detta formazione, attraversata la V. Trompia ad Inzino, passa a mattina di Sarezzo, sboccando in V. di Lumezzane presso l'officina Polotti: da qui piega a mattina risalendo il torrente lungo le estreme falde settentrionali del Palosso e dello sperone delle Poffe, poi a Sud risalendo V. Faidana lungo il piede orientale del nominato sperone; indi per S. Carlo e Pater scende in V. Merolta, da dove prende la direzione di Sud estendendo ampiamente il proprio affiora-

certe impronte circolari (fattemi notare la prima volta dall'ing. Canovetti), ma che reputo lasciatevi da nuclei di selce anzichè di origine biologica. Analoghe impronte si trovano anche in altre località, ed in altre formazioni: le ricordo, per esempio, sui lastroni di medolo nell'alveo di Rio Cornasello alle Roncaglie.

mento, che a sera si spinge fin presso Monteclana, costituendo a sinistra della cascata del Listrea il fianco di M. Rinato, ed a destra il piede dello sperone che da M. Peso si protende verso Monteclana (qui con potenza maggiore di 200 m. per evidenti pieghe di strati) — ed a mattina si spinge fin contro M. Rozzolo e M. Montecca: si insinua poi tra questi due monti piegando ad Est e facendosi improvvisamente molto esiguo, e giunge in V. del Garza alla cartiera Quattro Ruote. Da qui l'infralias prosegue lungo il fianco settentrionale del Dragone, poi a Vallio, Clibbio, Pavone, Degagna e Tremosine, dove formando le cime del Tremalzo raggiunge il suo massimo spessore.

La nostra regione ne è quindi attraversata da NO a SE con una striscia continua; solo notiamo che questa, come si disse di sopra, talora (così al Pater e tra Rozzolo e Montecca) è appena accennata da pochi banchi di calcari scuri o gialli.

L'infralias può fornire buon materiale di fabbrica, discreti marmi, calci idrauliche ed anche marne fossilifere utilizzabili come emendamento dei terreni.

Si può dividere in tre piani, che in serie ascendente sono: 1.° Calcari neri marnosi e marne scistose con *Bactryllium striolatum*. — 2.° Calcari nerastri, aspri, spesso brecciati e con venature gialle, alternati con argilloscisti e ricchi di fossili, tra cui predomina l'*Avicula contorta*. — 3.° Calcari scuri con *Terebratula gregaria* e madrepore.

Lias inferiore o Sinemuriano.

Nel mio precedente lavoro sulle alture che si distendono tra Brescia e M. Maddalena, interamente costituite da Lias inferiore o Sinemuriano e da Lias medio o Charmutiano (1), ho già largamente descritte le roccie di detti periodi geologici: nell'attigua regione ora in esame gli stessi periodi sono rappresentati dalle stesse roccie, per cui non ripeterò cose già dette, e solo riassumerò.

Quanto dunque al Lias inferiore, esso è costituito in basso (Sinemuriano inferiore) da una roccia bianca in grossi strati,

(1) Nei Commentarî dell'Ateneo di Brescia pel 1899.

nota sotto la denominazione di *Corna*, a volte calcareo-compatta ed a volte dolomitico-cristallina, ed in alto (Sinemuriano superiore), da un calcare grigio, molto compatto e subcristallino, ora in grossi ed ora in sottili strati, ricco di intercalazioni di selce per lo più nera, e noto sotto la denominazione di *Médolo* [1].

La corna succede, con passaggio apparentemente graduale insensibile, ai calcari bruni a polipai dell'infralias: apparentemente, perocchè la parte alta dell'infralias è tutta calcarea ed a grigie scogliere come la corna; ma in realtà la differenza litologica è tosto ben marcata — oltrechè dal cambiamento di tinta nelle fratture fresche — anche dal cambiamento di struttura, quando almeno la corna è dolomitica.

Seguendo la corna l'andamento dell'infralias, la troviamo in una fascia continua dal Sebino a Gardone V. T., al castello di Sarezzo, alle falde settentrionali del Palosso ed a quelle orientali dello sperone delle Poffe, al passo della Cocca, a M. Faetto, alla Colma Dosso Lungo ed a M. Porno, alla parte media di V. Listrea ed al M. Peso fin sopra Cortine. — Ricompare poi a costituire la massima parte di M. Montecca, da dove passa ai monti Dragone, Dragoncello e Maddalena per proseguire a Botticino, Serle, Gavardo e nella Riviera benacense.

Notiamo come alla Cocca ed al M. Peso prevalga la *facies* dolomitica della corna, onde questa vi è come tutta frantumata ed inetta a lavori di taglio, ma al pari della dolomia principale alimenta cave di polverina; al Montecca ed al Dragone invece

[1] Avverto qui che le due denominazioni di *Corna* e di *Medolo* sono state accettate dai geologi nel più stretto significato che le medesime hanno nel linguaggio volgare, da cui furono tolte. In bresciano, per le loro peculiari estrinseche modalità, si chiama *Corna* ogni roccia che si presenti in banchi formanti sporgenze *(le corne)*, e *Medolo* ogni roccia a stratificazione evidente e dalla quale si possano ricavare piccoli blocchi *(i medoli)* per opere murarie; ma in senso più stretto si applica il nome di *Corna* al nostro Sinemuriano inferiore, e tale è rimasto in geologia; e quello di *Medolo* alle nostre formazioni dal Sinemuriano superiore al Dogger, e tale è l'estensione che ha presso i geologi, dalla maggior parte dei quali anzi, in più ristretto significato ancora, si applica quel nome al solo Charmutiano, od anche al solo Charmutiano superiore.

prevale la *facies* calcarea, ossia quella delle note cave per calce e lavori edilizî di Botticino, Virle e Mazzano.

La potenza della corna, nella nominata fascia continua, è da 150 a 300 metri; e se al M. Peso mostra uno spessore di 600 metri, ciò devesi alla ripetizione della sua massa per pieghe tectoniche. Ma dal Dragone in poi la sua potenza è certo realmente superiore ai 300 metri.

Un altro fatto che non deve passar sotto silenzio è questo, che tanto discendendo dal Pater verso casa Merolta, come salendo per la V. del Rinato a M. Porno, ho potuto osservare tra i banchi più bassi della corna, ossia in vicinanza al suo contatto coll'infralias, delle intercalazioni di straterelli marnosi di una bella tinta fior di pesco, cui s'associano altre tinte: dalla disgregazione di questi derivano terre vagamente colorate in roseo, in giallo, in verde.

E nemmeno tralasceremo di ricordare altra peculiarità litologica offerta dalla corna ne'suoi banchi più alti, ossia ai suoi contatti col medolo sinemuriano: tanto verso V. del Rinato (ad est della cascata del Listrea), come in V. Listrea stessa (verso V. delle Monache), sono osservabili in essa intercalazioni di straterelli, lenti e vene di calcare rosato.

Il medolo sinemuriano — già da me contraddistinto colla denominazione di Eufemiano — avrà una potenza di circa 150 metri, e segue l'andamento della corna: eccolo quindi addosso all'abitato di Sarezzo e della frazione Valgobbia, poi alle solite pendici del Palosso e delle Poffe, poi in V. del Sambuco ed in V. delle Monache, da dove risale il fianco occidentale di Dosso Lungo, poi eccolo attraversare il Listrea, passare tra M. Spina e M. Peso, e giungere finalmente sopra Cortine. — Riappare indi in un lembo isolato tra la corna di M. Montecca e l'infralias della cascata del Listrea.

Questo orizzonte geologico è inferiormente caratterizzato da grossi banchi che si prenderebbero ancora per corna, se non vi fosse la selce in spruzzi o noduli o diffusa nella roccia (piano che il Curioni chiama banco siliceo della parte superiore della corna, contraddistinto, oltrechè da crinoidi ed echinoidi, dallo *Spirifer Walcotti* tra i brachiopodi, dall'*Asteroceras stellare* tra le ammoniti, dall'*Atractites orthoceropsis* tra le belemniti e

da denti di pesce) — e superiormente dai medesimi banchi alternati con strati sottili, nei quali vi è grande abbondanza di letti di selce (1).

Lias medio o Charmutiano.

Il Charmutiano è costituito dal medolo p. d., ossia da un calcare più o meno marnoso (e quindi spesso impiegato, come a Sarezzo ed alle Roncaglie, per calci idrauliche), ricco di fucoidi, in banchi quasi sempre di discreta grossezza, più o meno intercalati da straterelli di marna verdognola e contenenti con maggiore o minor frequenza letti o noduli di selce bigia o bruna, che talora è anche diffusa nella massa. La tinta è generalmente bluastra o cinerino-plumbea, che mutasi in giallognolo-cerea per contatto degli agenti meteorici: noto per altro come detta alterazione superficiale del medolo sia meno sensibile nella regione in esame, dove quasi sempre è palese la tinta originaria, che non nella regione Brescia-Maddalena, dove meno frequente mostrasi il medolo inalterato.

Questa formazione offre una potenza totale di circa 800 metri. Da Valgobbia, Pregno e Carcina (nella qual'ultima località presenta stupende superfici di strati) sale a costituire tutta la mole

(1) Notiamo come il Ragazzoni, che d'altra parte nella sua carta geologica della provincia di Brescia (1880) segnava l'infralias nella regione Palosso più a sud e nella V. del Garza più a nord che non sia in realtà, avesse preso per medolo l'infralias della cascata del Listrea e di M. Rinato; notiamo ancora come il medesimo, pure erroneamente, indicasse costituito da sola corna il M. Montecca; ma avvertiamo altresì come egli avesse giustamente segnata la corna di M. Peso, per quanto non ne rilevasse la continuità con quella della Cocca e del Porno, che per lui continuava colla corna del Montecca.

Il Cozzaglio poi, che occasionalmente s'é occupato della stessa regione ne' suoi *Studii sul bacino alimentatore della fonte di Mompiano* (Brescia, 1894), mentre esattamente rileva la presenza del medolo al Montecca e riconosce l'infralias alla cascata del Listrea, inesattamente disconosce la continuità degli affioramenti infraliassici, vede dolomia triassica nella corna di M. Peso, di M. Porno e della Cocca, e di conseguenza ammette un contatto discordante tra medolo e dolomia lungo la linea Cortine-Cocca.

del Palosso, poi discende nella parte alta di V. Porcino, risale alle Poffe, al Predosa, al Vallero, al Falamorbia ed a S. Onofrio, da qui ridiscendendo con bellissima stratificazione a Bovezzo, e distendendosi anche in tutta la V. delle Bedole: ad est del Falamorbia e di S. Onofrio si spinge poi per un certo tratto fino al Listrea, e ad est di Bovezzo va ad occupare ancora tutto l'alveo di V. Cannone. — Ricompare in un lembo presso Nave, cioè tra Medole e Monteclana, costituente le estreme falde SE di M. Peso a contatto della corna e dell'infralias, ed appoggiantesi all'Eufemiano di M. Montecca.

Il medolo charmutiano è divisibile in due orizzonti. Il primo (potente di circa 100 metri) corrisponderebbe al Charmutiano inferiore — già da me contraddistinto colla denominazione di Bornatiano — ed è di tinta piuttosto grigia, più compatto, meno marnoso e con poca marna intercalata: vi attribuirei il medolo che si distende tra le frazioni di Valgobbia e Pregno e che accompagna poi con una striscia continua il Sinemuriano superiore, occupando infine l'alveo di V. Cannone — come pure quello di Monteclana a contatto del Sinemuriano superiore di M. Montecca. Questo orizzonte venne stabilito qui in base a criterî puramente stratigrafici e litologici, perocchè ancora non ne è stata studiata la fauna, che dovrebbe corrispondere a quella ad *Aegoceras armatum*, *Deroceras Davoei*, *Liparoceras Bechei* e *Platypleuroceras Salmojraghi*, già riconosciuta dal Parona per vicine località, come Zanano, Pilzone, Provaglio d'Iseo e Borgonato.

Il secondo orizzonte (potente degli altri 700 m.) corrisponderebbe al Charmutiano superiore — ossia al Domeriano di Bonarelli — ed è di solito meno compatto e più marnoso. È il tipico medolo plumbeo o cereo, nel quale talora sono abbondanti e la selce e gli straterelli di marna, talora abbonda quella e scarseggiano questi, oppure è scarsa la selce ed abbondante la marna, e talora infine sono relativamente scarse e l'una e l'altra: corrisponde nel suo complesso ai quattro ultimi tipi litologico-topografici, ed anche cronologici, di medolo già da me stabiliti nel lavoro sul M. Maddalena (Fontanelliano, Gottardiano, Ronchiano e Cidneano), i quali appunto rappresentano nel loro

insieme l'orizzonte paleontologico Charmutiano superiore o Domeriano ([1]).

Questo orizzonte contiene la nota fauna a *Paltopleuroceras spinatum* ed *Amaltheus margaritatus* di M. Domero e del Castello e dei Ronchi di Brescia, già studiata vent'anni or sono dal Meneghini, ed or ora riveduta dal nostro Bettoni, nella cui monografia ([2]) le forme descritte salgono a 122, delle quali 90 spettanti alle ammoniti. Queste sono spesso litoidi, di rado piritizzate, per lo più limonitizzate, ed allora si isolano naturalmente e facilmente dalla roccia, si staccano e si rinvengono con frequenza erranti; tra le specie più comuni, anche tra Concesio e Bovezzo, ricordo le seguenti: *Paltopleuroceras spinatum, Lythoceras Czizeckii* e *nothum, Rhacophyllites libertus, Phylloceras frondosum, hebertinum, Partschii* e *Stoppani, Hildoceras algovianum, domerense* e *ruthense, Harpoceras Curionii, Coeloceras pettos* e *Ragazzoni, Aegoceras Taylori* e *Spinelli,* ecc. Le altre specie spettano ai Crinoidi (es. *Pentacrinus basaltiformis),* agli Echinoidi (es. *Cidaris erbaensis*), ai Brachiopodi (es. *Terebratula Renieri*), ai Lamellibranchi (es. *Pecten Rollei*), ai Gasteropodi (es. *Pleurotomaria Orsini*), ai Nautili (es. *Nautilus intermedius*), ai Belemniti (es. *Atractites indunensis*) ed ai pesci.

Nella sua parte più alta il medolo domeriano mostrasi, per 75 m. circa di spessore, con caratteri molto differenti dai soliti: offre cioè una tinta grigiastra, una struttura come di finissima arenaria, ed intercalazioni di strati, riconoscibili anche a distanza, grossi e compatti d'una brecciola calcare-silicea ricca di fossili frammentati, tra i quali sono nettamente riconoscibili abbondanti resti di brachiopodi *(Terebratula, Rhynconella)* e crinoidi *(Pentacrinus).*

[1] Avverto che il tipo o piano Fontanelliano, già ascritto al Charmutiano inferiore, dovrebbe essere unito invece al Charmutiano superiore, e che il Cidneano può forse non essere che Fontanelliano, al qual riferimento non opponesi la tectonica. Rinuncio qui del resto a quelle quattro denominazioni, anche perchè i loro rappresentanti presi uno per uno parmi non trovino nella regione ora in esame la più esatta corrispondenza.

([2]) Bettoni A., *Fossili domeriani della provincia di Brescia* (Mém. de la Société Paléontologique Suisse, vol. XXVII, Ginevra, 1900).

Detto piano è osservabile in V. di Carcina, nella parte alta di V. del Vo, presso casa Scanfoja e lungo il dorso dello sperone che dalla Cima Valli Gemelle per Piazza Barafanto e Dosso Cornasello scende alle Roncaglie, nonchè a sud del Roccolo sopra Medole, da dove lo si può seguire in direzione di NE sopra la Sacca e sotto casa del Lino. Presenta però singolari eteropismi: così alla Scanfoja e sotto Piazza Barafanto coi banchi ordinarî del medolo, poco selciosi, oltre a quelli di brecciola alternano ancora straterelli di medolo sottilissimi e quasi scistosi — nella seconda poi delle citate località anche nei banchi del medolo notai veri ciottoli silicei e calcarei (¹) — tra Dosso Cornasello e le Roncaglie ad una ventina di metri di banchi di brecciola ne succedono altrettanti di una grossolana breccia molto selcifera, già rilevata dal Ragazzoni, ed in seguito verso ovest abbiamo medolo arenoso, alternante ancora con strati di brecciola e che si fa ricchissimo di selce negli ultimi suoi strati, passanti alla formazione toarciana — sopra Medole infine, dopo circa 30 metri di banchi di brecciola, per tutto il resto della zona in discorso si presenta un medolo straordinariamente ricco di letti e rognoni di selce. La marna pare mancarvi sempre.

Questo piano a brachiopodi e crinoidi, che riscontrasi anche nei calcari grigi della Riviera benacense e del Veneto, è quel medesimo che si trova in V. di Navezze a nord di Gussago, e precisamente al Caricatore, stato studiato dal Ragazzoni e dal Bittner, i quali ebbero a riferirlo (insieme al sovrastante piano a *Posidonomya*) al Lias superiore, ciò che, seguendo quegli autori, feci anch'io (²), mentre al Lias superiore spetterebbe solo il nominato piano a *Posidonomya* — e quello in discorso spetterebbe invece ancora al Domeriano, e ciò per ragioni paleontologiche, al Caricatore di Gussago il Bettoni avendo trovato che tanto le ammoniti osservabili sulla superficie delle brecciole, quanto quelle contenute negli strati del medolo che dividono il

(¹) A proposito della Piazza Barafanto ricorderò come ne' suoi pressi esista un ammasso di calcite spatica, la quale veniva tempo addietro escavata per impiegarsi, previa macinazione, nell'industria ceramica.

(²) Cacciamali G. B., *Appennino umbro-marchigiano e prealpe lombarda* (Commentarî Ateneo di Brescia, 1898).

piano a brachiopodi e crinoidi da quello soprastante a *Posidonomya*, spettano a forme caratteristiche del Domeriano: le determinazioni del valente paleontologo tolgono ogni dubbio, ed è per questo che colloco ora nel Domeriano anche il piano delle brecciole ([1]). Avverto però che già il Curioni — contrariamente al Ragazzoni che insisteva per farne un orizzonte distinto — considerava le arenarie e le brecciole di Gussago come la parte superiore del medolo che oggi diciamo domeriano.

LIAS SUPERIORE O TOARCIANO.

Agli ultimi strati del medolo domeriano seguono, nella nostra provincia ed in serie ascendente, certe formazioni molto caratteristiche e sotto l'aspetto petrografico e sotto quello paleontologico. Paleontologicamente le caratterizzano la *Posidonomya Bronni* e tra le ammoniti l'*Hildoceras bifrons* e *Levisoni*, il *Coeloceras crassum*, il *Polyplectus discoides*, il *Phylloceras Nilsoni*, ecc., forme tutte diverse da quelle della fauna domeriana. Petrograficamente le caratterizzano la straordinaria abbondanza di marne verdognole che si intercalano a sottili strati di calcari marnosi chiari. Siamo nel Lias superiore o Toarciano — già riscontrato dal Ragazzoni tra Brione e Gussago, a Carcina, tra Concesio e Bovezzo, a Molvina (displuvio tra Botticino e Nuvolera), a Rezzato ed altrove — e recentemente ristudiato, sotto il punto di vista dei fossili, dal Bettoni.

Tra le località da questi ripassate mancano proprio quelle della regione che abbiamo ora in esame; ma, e per la posizione stratigrafica di dette formazioni, e per la loro natura litologica, e per il fatto che ben ricordo di avervi rinvenute in V. di Car-

([1]) Bettoni A., *Affioramenti toarciani delle prealpi bresciane* (Boll. Soc. Geol. It., 1899). — In questa Memoria il Bettoni rileva l'errore nel quale caddi, sincronizzando il piano a brachiopodi e crinoidi di Gussago con quello di S. Vigilio veronese. Giustissimo: il S. Vigilio, anzichè al Lias, spetta al Giura, e precisamente al Dogger inferiore: in luogo di esser sottostante al piano a *Posidonomya Bronni*, lo è a quello a *P. alpina;* ma io feci allora quel riferimento sulla fede del Cozzaglio, che a sua volta, nelle *Osservazioni geologiche sulla Riviera bresciana del lago di Garda* (Boll. Soc. Geol. It., 1891), lo attribuiva, accettandolo, al Bittner.

cina, molti anni addietro in compagnia del Ragazzoni, abbondanti posidonomie, non esito a riferirlo al Toarciano. Esse hanno uno spessore di circa 40-50 m., e constano in basso di sottili strati d'un calcare compatto, color nocciuola chiaro, alternanti con letti molto potenti di marna verdognola e con sottili strati di selce (il calcare stesso contiene la selce in modo così abbondante, che questa talora vi si sostituisce quasi completamente) — ed in alto di strati più grossi di medolo ordinario, sempre alternanti con strati di selce e letti di marna. Quasi sempre offrono singolarissime pieghe concoidi od onduloidi di laminazione, che richiamano quelle del *Flitsch* appenninico.

Gli affioramenti di dette formazioni toarciane, dalla V. di Carcina passano in V. del Vo, indi salgono tra M. Palosso e Dosso Ranzone ed alla Cima Valli Gemelle, per ridiscendere poi lungo il versante sinistro e nell'alveo stesso di V. Cadizzone, e finire alla Pieve di Concesio. — Un piccolo lembo isolato delle medesime trovasi ad est di Cortine (casa Pasotti) a contatto del Domeriano di Medole.

Giura inferiore o Dogger.

Il Dogger — i cui piani in ordine ascendente sono: l'Aleniano (caratterizzato dal *Lioceras opalinum*), il Bajociano (caratterizzato dallo *Stephanoceras Humphriesianum*) ed il Batoniano (caratterizzato dall'*Oppelia aspidoides*) — per la provincia nostra può dirsi finora una vera incognita, non essendo stato di esso riferito mai alcun dato nè paleontologico nè litologico; pel primo oserei non già affermarne, ma solo indicarne dubitativamente l'esistenza in certa roccia, che nella regione in esame avrei riscontrata affiorare tra gli strati riferiti al Toarciano ed i noti scisti selciferi ad aptici del Malm o Giura superiore, roccia che quindi — la stratigrafia consentendolo — potrebbe benissimo rappresentare da noi il Dogger, e che non fu da alcuno rilevata, forse perchè molto somigliante al comune medolo. Come questo è infatti un calcare marnoso a fucoidi, in banchi piuttosto grossi, con inclusione di selce ed intercalazione di marna (scarseggianti fra gli strati più alti); pare però meno marnoso del domeriano,

e la sua tinta è per solito chiara e certo non offre mai il caratteristico turchiniccio-plumbeo di questo (1).

Segue questa formazione, potente di circa 50 m., quella del Toarciano; la troviamo quindi dalla V. di Carcina alle falde meridionali del Palosso e sotto la Cima Valli Gemelle, e da qui per V. Cadizzone a Concesio (casa Canale e ronco Uberti), nonchè in un lembo isolato a NE di Cortine, nei pressi di casa Comini.

Prima di procedere nell'esame della successiva serie stratigrafica avvertirò come il presunto Dogger, al pari del Toarciano e del piano domeriano a pentacrini, manifesti in modo molto saliente l'*epifenomeno della tripolizzazione:* ricordo qui come, pensando al trasformarsi per epigenesi dei feldspati in caolino e delle piriti in limonite, fatti che si denominano di caolinizzazione e di limonitizzazione, fossi portato nel mio lavoro sulla Maddalena a chiamare *epifenomeni di ferrettizzazione e di tripolizzazione* i fatti pei quali le roccie calcaree, decalcificate ad opera degli agenti meteorici, abbandonano in posto l'argilla ed il ferro (che si sovraossida) oppure la selce che contengono in diffusione, materiali che costituiscono rispettivamente le terre rosse (o gialle), analoghe per origine e per natura al *ferretto*, oppure specie di arenarie gialliccie, leggere e spugnose, assai friabili e riducentisi in finissima polvere, affini per l'aspetto e la composizione, se non per l'origine, al *tripoli*. In V. di Carcina detto materiale tripoloide, già rilevato dal Ragazzoni, è abbondantissimo e venne anche impiegato per la modellatura delle ghise; sopra la Pieve di Concesio ed altrove è del pari largamente visibile.

Giura superiore o Malm.

Il Malm, i cui piani in ordine ascendente sono: il Calloviano, l'Oxfordiano, il Kimmeridgiano ed il Titoniano, rispettivamente caratterizzati dal *Cosmoceras Jason,* dal *Peltoceras*

(1) Il Bettoni, nella ricordata monografia dei fossili domeriani, dice di aver avuto sotto mano alcune ammoniti del medolo di Adro (offrente in tutti gli orizzonti una omotipica colorazione grigio-giallastra), le quali con molta probabilità si debbono ritenere aleniane.

transversarium, dall'*Oppelia tenuilobata* e dall'*Aspidoceras cyclotum*, è nella provincia di Brescia rappresentato dal *Selcifero* che corrisponde all'Oxfordiano ed al Kimmeridgiano, e dalla *Majolica* che corrisponde al Titoniano. Da noi mancherebbe il Calloviano, cui tuttavia possono forse corrispondere quei pochi strati d'un calcare grigio-chiaro da me riscontrati, lungo lo sperone separante V. del Vo da V. di Carcina, tra il Dogger (qui di tinta meno chiara) ed il selcifero: ai paleontologi la conferma.

Il selcifero è in generale costituito in basso dal selcifero p. d., ossia dai noti scisti ad aptici, ed in alto da calcari più o meno rossi; però riscontrandosi al su citato sperone che dal Palosso scende a Dosso Corno, tra i nominati pochi strati di calcare grigio-chiaro e gli scisti ad aptici, altri pochi strati di color rosso e variegato, dobbiamo ritenere gli scisti come intercalati ai calcari; considereremo in ogni modo prima quelli e poi questi, avvertendo come nella plaga in esame l'intera formazione, potente di circa 150 metri, sia osservabile dalla Codolazza alla sella dietro Dosso Corno, alla V. del Vo, alla sella dietro Dosso Ranzone, alla V. del Condigolo ed alla casa Grassi Carpini, dove volge a sud passando sul versante destro di V. Cadizzone, da qui ripiegando ad ovest fin sopra Concesio. — Sulla destra del Mella estendesi poi in una striscia tra Zanano, Cogozzo, S. Vigilio, Collebeato ed Urago, spingendosi da Zanano e da S. Vigilio fino ad Iseo ed Adro, mentre nella parte orientale della provincia non ricompare che in V. di Botticino, da dove prosegue fin nella Riviera benacense.

Gli scisti ad aptici sono sottili strati di marne rossastre, cui però si sostituiscono quasi completamente selci policrome, per lo più rosse e verdi, ma anche nere, brune, cerulee, violacee, aranciate, gialle o bianche, tinte spesso vivacissime e talora anche elegantemente venate o sfumate [1]. Vi abbonda l'*Aptycus lamellosus*, nè vi mancano belemniti, ammoniti e legni siliciz-

[1] Ad Urago Mella, come anche a Botticino e Serle, nel selcifero non sono rari diaspri ed agate, di cui potrebbesi tentare l'utilizzazione, dando luogo così ad un'industria delle pietre dure, della quale ci dà esempio la Germania. — A S. Vigilio e Gussago vi abbiamo focaje nere che si potrebbero usare come pietre di paragone: a Gussago dette focaje nere sono bituminose e contengono anche traccie di carbone.

zati. Detti scisti si sfasciano poi con grande facilità, dando luogo ad un abbondante e caratteristico detrito siliceo, la cui parte più fina si impiega utilmente nella segatura delle pietre calcaree.

Tra questo selcifero p. d., ed i calcari rossi sovrastanti incontransi sottili strati di calcari marnoso-silicei di tinta grigio-scura, che spesso per degradazione meteorica risolvonsi in un materiale poroso, leggero, tripoloide.

I nominati calcari rossi infine si presentano in strati un po' più grossi, sempre alquanto marnosi e color feccia di vino: al loro passaggio alla majolica però la tinta anzichè uniformemente vinata è variegata di verdino.

La transizione tra il Malm rosso o selcifero ed il Malm bianco o majolica avviene per sfumatura litologica. È la majolica un calcare marnoso bianco, compatto o subcristallino, a bella frattura concoide ed in grossi strati: essa viene largamente escavata a Costorio ed adoperata per stipiti, panchine, lapidi, monumenti ed altre opere architettoniche; subisce pure bella pulitura, e quando la sua omogeneità è perfetta può essere utilizzata ancora come pietra litografica (1).

Continuano nella majolica le ammoniti, le belemniti e l'*Aptycus lamellosus* del sottostante selcifero, e vi si aggiunge la *Terebratula diphya:* contiene inoltre nuclei, spesso sferoidi, di focaja bionda, assai più omogenea e compatta di quella del selcifero, onde veniva utilizzata dalle popolazioni preistoriche pei loro strumenti litici.

La majolica ha una potenza di circa 300 metri, e si estende in un affioramento continuo nella parte inferiore delle valli del Vo e del Condigolo, tra Dosso Corno e Dosso Ranzone a Nord e Costorio e M. Verdura a Sud. — A chi da Brescia si reca in V. Trompia non può sfuggire questo lato dell'affioramento di majolica, detto sperone Costorio-M. Verdura prospettandogli il proprio fianco meridionale, colla brulla majolica sul dorso ed il selcifero ricco di vegetazione alla base (2).

(1) Per quest'uso s'è cercato impiegare anche il Lias inferiore o *Corso* di M. Denervo nella Riviera benacense; ed il Ragazzoni raccomandava inoltre certi calcari dell'infralias di Nave.

(2) Il Ragazzoni nella sua carta geologica indicava inesattamente due affioramenti distinti di majolica.

I piani di posa degli strati di majolica sono spesso rugosi e talvolta presentano patine o brecciole verdastre: il Ragazzoni dava grande importanza, come carattere stratigrafico, a questa brecciola cloritica, che scompare nel soprastante Neocomiano.

A detto Neocomiano od infracreta, costituito da calcari compatti di tinta grigia ed a sottili straterelli, nei quali all'*Aptycus lamellosus* ed alle selci bionde si sostituiscono l'*A. Didayi* e le selci nere, passa insensibilmente la majolica; ma nella regione in esame, per quanto gli strati più alti della majolica (p. es. a Costorio) si facciano più sottili e meno bianchi, ed il Curioni li ritenesse spettanti al Neocomiano, la vera formazione neocomiana manca, mentre insieme alla creta è bene sviluppata più ad occidente, come tra Collebeato e Cellatica ed a Polaveno.

III.

Tectonica ed Orogenesi.

La nota dominante nella tectonica della nostra regione è un'ampia ellissoide sinclinale il cui asse, seguente press'a poco l'alveo di V. del Condigolo, va dalla Codolazza alla Cima Valli Gemelle in direzione dapprima di E, poi di NE; la majolica di Costorio ne è presa in mezzo, onde gli abbondanti arricciamenti, le bizzarre contorsioni de' suoi strati. Quest'ellissoide sinclinale è leggermente rovesciata a Sud, per modo che nella sua gamba settentrionale gli strati offrono forti pendenze, mentre dette pendenze sono più dolci nella gamba meridionale: infatti il giuralias alla Codolazza, alla V. di Carcina, al dosso Corno, alla V. del Vo, al dosso Ranzone ed all'alta V. del Condigolo (Scanfoja e Grassi Carpini) presenta — come mi risulta da 19 misurazioni eseguite — una prevalente pendenza a Sud (oscillante tra S 20 O e S 20 E) di 40 a 70 gradi; ed a Costorio, a Concesio ed al M. Verdura — dove ho eseguite 16 misure — presenta oscillazioni tra N e NO, in media dai 20 ai 36 gradi (minimo 12, massimo 50); il raccordamento tra le due gambe della sinclinale ha luogo intorno alla Cima Valli Gemelle, a N.

della quale le due misurazioni eseguite dànno una media di SO 30, ed a S. cinque misurazioni dànno una media di O 7 N 36.

Il domeriano che circonda la detta ellissoide, e successivamente anche il lias inferiore, l'infralias e la dolomia triassica, partecipano in massima alla medesima tectonica: così il medolo di Carcina (media di 2 osservazioni) pende a S 10 E di 56° — quello di Pregno (media di 2 osserv.) a S 20 E di 32° — e quello tra Pregno e Valgobbia (media di 4 osserv.) a S 12 E di 18°, dimostrando una graduale diminuzione della pendenza mano mano che ci allontaniamo dall'asse della sinclinale; — il medolo poi del Palosso (2 osserv.) pende a S 10 O di 40° — quello delle Poffe (3 osserv.) a S 33 O di 35° — e quello di V. Sambuco (1 osserv.) ad O 20 S di 30°, dimostrando con ciò di seguire la curva dell'ellissoide; — e così l'infralias di V. Lumezzane offre una pendenza a SO di 60° (4 osserv.) — la dolomia della stessa valle a S 25 O di 53° (2 osserv.) — e la dolomia di M. Conche, casa Lembroni e Caino a SO di 40° (4 osserv.).

Nella parte meridionale poi della regione tutte le formazioni, dal toarciano di V. Cadizzone all'infralias di V. Merolta, in armonia coll'altra gamba della sinclinale, presentano pendenza oscillante tra O e NO, in media dai 30 ai 40 gradi (minimo 20, massimo 60), come risulta da 63 eseguite misurazioni.

Ma la tectonica, fin ora — salvo pochi localissimi disturbi stratigrafici, che credo inutile rilevare — così semplice e coordinata, muta completamente nell'estremo lembo meridionale della nostra plaga, complicandosi alquanto: le masse rocciose si presentano qui affatto dislocate dalle precedenti ed offrono una tectonica loro speciale: ci troviamo dinanzi ad un'altra ellissoide sinclinale, con asse press'a poco parallelo a quello dell'ellissoide di V. del Condingolo, ma del tutto rovesciata a Sud.

Le due gambe od ali di questa nuova sinclinale si mostrano evidentissime al M. Montecca, dove il medolo è come intanagliato da due branche di corna, una che vi sta normalmente di sotto e l'altra che vi è rovesciata di sopra. La pendenza che effettivamente offre il medolo nell'ala settentrionale è ad E 25 N di 46° (media di 3 misure); ma dato il rovesciamento di questa,

bisogna ammettere una rotazione di 134° (complementari di 46°), che avrebbe portato gli strati dall'orizzontalità primitiva all'attuale pendenza passando per una pendenza ad O 25 S. Nell'ala meridionale, normalmente situata, lo stesso medolo inclina a N 30 O di 20° (media di 3 misure).

Le nominate due gambe si limitano pel sinemuriano (corna e medolo inferiore) al M. Montecca, perocchè più oltre la meridionale scompare sotto il piano di Nave, e la settentrionale urtando (quasi ortogonalmente) contro l'infralias deve sottoporsi a questo; ma il charmutiano (medolo superiore), quello cioè che giace proprio in mezzo all'ellissoide, si mostra anche un po' più avanti, e presenta anzi bellissimi arricciamenti ed ondulazioni, ossia curve anticlinali e sinclinali secondarie, con strati portati spesso alla verticalità e certo con fratture e scorrimenti; la regione così disturbata e sconvolta, e che comincia alle falde occidentali stesse di M. Montecca di fronte a Monteclana, continua colla gamba nord della grande sinclinale per Piezze fin quasi sotto alla cascata del Listrea (direzione di corrugamento O 30 N) — e colla gamba sud fin sopra Borano, Villa e Casina (direzione delle pieghe O 30 S); ed il medolo, che evidentemente fu sottoposto ad enormi pressioni laterali, deve aver quindi subìto un metamorfismo meccanico: è difatti molto più compatto del solito, si liscia facilmente diventando assai sdrucciolevole, ed è ricco di caratteristiche vene spatiche.

Con molta probabilità l'ellissoide del Montecca, avendo l'asse parallelo a quello dell'ellissoide del Condigolo, deve sotto al piano di Nave incurvare planimetricamente la propria gamba meridionale, in modo da offrire leggera concavità a nord; ed allora la bella anticlinale secondaria del medolo del Conicchio, già rilevata nel più volte citato mio lavoro Brescia-Maddalena, segnerebbe la prosecuzione riaffiorante delle rughe Borano-Villa-Casina.

Tale supposizione è confortata anche dal fatto che il domeriano della Sacca e di Medole ed il toarciano ed il dogger di Cortine — i quali, per quanto a stratificazione indisturbata, succedono in concordanza al domeriano corrugato, e fan parte della stessa gamba meridionale dell'ellissoide — offrono inclinazione che grado grado s'avvicina alla N.: infatti il domeriano

della Sacca pende (media di 4 misure) a N 37 O di 32°, quello di Medole (media di 5 misure) a N 17 O di 20°, ed il toarciano-dogger di Cortine (media di 3 misure) a N 10 O.

Cerchiamo ora di seguire l'ala settentrionale dell'ellissoide del Montecca, quella cioè che presenta il rovesciamento e che scompare contro l'infralias di M. Rinato e della cascata del Listrea. Se da Monteclana volgiamo il nostro sguardo verso occidente ed osserviamo il fianco dell'estremo sperone di M. Peso, sotto casa del Lino, non potremo a meno di rimarcarvi delle stupende pieghe in quegli strati infraliassici, e precisamente rimarcheremo come gli stessi sieno duplicati, offrano cioè delle curve a C colla convessità rivolta a sud: si tratta dunque d'una anticlinale rovesciata a sud, che presuppone la compartecipazione della sovrapposta corna di M. Peso, onde si spiega come non sia che apparente la grande potenza offerta in questi punti dall'infralias e dalla corna. A sua volta detta anticlinale, oggi interrotta dalla V. Listrea, presuppone l'originaria sua prosecuzione ad E, passante sopra Monteclana ed adagiantesi contro il Montecca, nascondendo così anche quella parte di gamba settentrionale della nota sinclinale che ora è a giorno per postuma rimozione di materiale; se immaginassimo dunque rimessi a posto la corna e l'infralias asportati dalle erosioni, vedremmo nella corna rovesciata del Montecca non solo l'ala nord della nominata sinclinale, ma altresì la prosecuzione dell'ala sud dell'anticlinale di M. Peso, la gamba nord della quale prosecuzione d'anticlinale, passando sull'infralias di M. Rinato, si collegherebbe colla corna di M. Porno. Ed ecco così che questa anticlinale rovesciata raccorda qui fra loro le due nostre grandi ellissoidi sinclinali.

La gamba settentrionale dell'ellissoide del Montecca potrà dunque continuare ancora un po' sotto l'infralias del Rinato, della Cascata e della casa del Lino; ma il contatto discordante tra medolo, toarciano e dogger di Monteclana, della Sacca, di Medole e di Cortine con infralias, corna e medolo di M. Peso non si può spiegare che colla degenerazione dell'anticlinale rovesciata in frattura con salto avente direzione ovest, e che sembra cessare sotto casa Mazzucchelli, per quanto certamente continui nascosta sotto il piano di Bovezzo. Tale frattura, avente pen-

denza a nord — come lo dimostra il suo arretramento planimetrico a nord, dove fuvvi rimozione di materiale — ha permesso alle masse rocciose dell'ellissoide del Montecca di scorrere sotto a quelle di M. Peso, facenti parte dell'ellissoide del Condigolo.

La frattura in discorso è forse in relazione con altra che certamente deve passare tra M. Montecca e M. Rozzolo e che si può ritenere la causa della lievissima potenza offerta dall'infralias in questo valico, il piano inferiore dell'infralias, ossia degli scisti neri (che manca affatto ovunque detta formazione ha limitato spessore), essendo infatti un orizzonte, oltrechè di facile rimozione, di facile scorrimento.

Ed ora che abbiam cercato di mettere in evidenza la tectonica della regione esplorata, dobbiamo indagare la genesi dell'attuale morfologia del suo territorio: per far ciò è d'uopo innanzitutto, in base alla tectonica, ricostituire l'oro-idrografia primitiva, quella cioè che la regione doveva presentare subito dopo il corrugamento e l'emersione de' suoi strati dal fondo marino — ricercare poi le cause di tale corrugamento ed emersione e della tectonica stessa che ne è conseguita *(protofenomeni)* — e infine spiegarci le fasi che il rilievo primitivo deve aver attraversate per trasformarsi nell'attuale *(epifenomeni)*.

Ci è già occorso di parlare di asportazione di materiali operata dagli agenti meteorici e dai corsi d'acqua: ripetiamo ora col Lubbock «che i limiti primitivi degli strati geologici non sono quelli tracciati sulle nostre carte — che non un frammento della superficie originaria esiste oggi, essendovi stata dovunque forte rimozione di materiali — che tutte le roccie ora superficiali debbono quindi essersi trovate un tempo a relativa grande profondità» (1).

Non è facil cosa tracciare i limiti originarî delle nostre stratificazioni, per quanto non siavi dubbio che majolica, selcifero, dogger e toarciano dovessero estendersi assai più di oggi a ricoprire il medolo, questo dovesse addossarsi più largamente sulla corna e questa sull'infralias, e che l'infralias dovesse in più forte misura ammantare co' suoi strati la dolomia triassica, la

(1) *Le bellezze della Svizzera* (Versione italiana. Milano, Hoepli, 1900).

quale a sua volta non doveva presentare quelle profonde incisioni che ora le sono caratteristiche.

L'ellissoide del Montecca, come già dicemmo, rimaneva sepolta sotto l'infralias e la corna dell'estremo margine SE dell'ellissoide del Condigolo; e tutte le roccie di questa, non per anco solcate dai numerosi torrenti attuali, erano certo disposte concentricamente attorno al suo asse con maggiore ampiezza, regolarità e continuità: ciò è quanto in generale si può con sicurezza affermare.

Che se vogliamo scendere ai particolari, per alcuni punti potremo affermare anche di più: così, per esempio, è naturale che lungo l'asse della sinclinale del Condigolo si determinasse fin dall'origine la valle omonima, bellissimo esempio di valle tectonica; anzi qui possiamo quasi calcolare quale sia stata l'entità del lavoro di erosione.

Notiamo infatti come oggi l'alveo delle due valli riunite del Condigolo e del Vo non coincida esattamente colla sinclinale, trovandosi questa parallelamente un po' più a nord, mentre quando il torrente cominciò il suo lavoro, doveva, come si disse, scorrere nella sinclinale; tenendo presente però che questa è inclinata a sud, comprenderemo benissimo come il torrente stesso, procedendo verticalmente nell'incisione del proprio alveo, abbia dovuto di necessità scostarsene sempre più: il suo corso non ha mutato, solo non fu determinato dalla presente configurazione della superficie, bensì da strati oggi scomparsi. Cosicchè se noi, tenendo conto della pendenza delle due gambe della sinclinale, immaginiamo rimessi a posto tanti strati quanti ne occorrono perchè l'asse della sinclinale si trovi verticalmente sul corso del torrente, potremo calcolarne con approssimazione l'originaria potenza; dico con approssimazione perchè bisogna anche non dimenticare che l'emersione si compiva con estrema lentezza, e che quindi l'erosione aveva luogo contemporaneamente al corrugamento [1].

Ma ad altra interessantissima conseguenza ci porta qui la tectonica: se noi osserviamo l'andamento delle formazioni geo-

[1] La valle del Condigolo è splendido esempio di ciò che troviamo teoricamente spiegato dal Lubbock a pag. 161 dell'opera citata.

logiche nella V. Trompia media ed inferiore, ci colpirà tosto il fatto che esse l'attraversano; e se allora immaginiamo rimesso a posto quanto l'erosione ha asportato, non potremo a meno di sospettare che detta valle all'epoca del corrugamento dovesse essere in ogni punto sbarrata, ossia non dovesse esistere: certo è che non trattasi affatto di valle tectonica, bensì di valle di erosione e quindi relativamente recente; e come con tutta evidenza a Brozzo e Marcheno è solo per l'incisione della dolomia triassica che è venuto a giorno il sottostante piano del Raibl, così a Carcina e Concesio è solo per l'incisione del terreno giurese che è venuto ad apparire il medolo: la majolica della nostra ellissoide del Condigolo doveva quindi originariamente formare un corpo solo colla majolica della sella dell'Oca, del Quarone, dei Camaldoli, ecc. sulla destra del Mella. In base a ciò non esito a lanciare un'ipotesi che vorrà essere accolta almeno come molto plausibile, l'ipotesi cioè che la valle del Condigolo proseguisse verso occidente (il Mella qui non ancora esistendo) per S. Vigilio e Gussago: l'attuale dislivello tra il piano Costorio-S. Vigilio (220 m.) e la forcella S. Vigilio-Gussago (309 m.) è di soli 89 metri, e questi ci possono benissimo rappresentare l'entità del postumo lavoro di erosione del Mella — ed il conglomerato miocenico di Sale e della Badia, prima che dai ciottoli della majolica di Brione trascinati dalla V. di Narezze, sarebbero allora provenuti da quelli della majolica del Condigolo (1).

Mi è caro che il risultato cui son qui giunto venga in appoggio all'opinione del mio Maestro Ragazzoni essere più antiche le valli trasversali e più recenti le longitudinali, per quanto egli pur ciò ritenendo avesse altro concetto che troppo risentiva delle dottrine catastrofiche dell'antica geologia, considerasse cioè le prime come bacini chiusi che all'aprirsi violento delle seconde riversassero nel piano le loro acque ed i loro materiali (2).

(1) L'identico conglomerato del M. Orfano bresciano sarebbe provenuto da una valle sebina ora scomparsa che portava a Rovato i ciottoli della majolica d'Iseo; e così il coetaneo conglomerato del S. Bartolomeo di Salò da un corso d'acqua che pei Tormini e per Salò si riversava nella valle benacense.

(2) Riferendoci qui specialmente alla V. Trompia, è bene però non dimenticare che essa, geograficamente longitudinale, è trasversale stra-

Le altre valli secondarie che solcano il nostro territorio son tutte d'erosione, e quindi ne riparleremo più avanti; qui ci resta solo a dire della V. del Garza. Il Taramelli (1) opina non esser questa che un relitto di valle più importante, ossia della V. del Chiese, il quale giunto a Barghe doveva prendere la via di Preseglie e pel passo di S. Eusebio seguire l'attuale corso del Garza; non so su quali fatti l'illustre geologo basi detta opinione; l'accetto tuttavia completamente, sia perchè tale via del Chiese corrisponde alla direzione NNE-SSO, che è quella dei nostri grandi laghi e delle grandi fratture e linee tectoniche bresciano-trentino-veronesi, sia perchè l'attuale dislivello tra Barghe e S. Eusebio non è che di 282 m., che possono rappresentare l'entità dell'erosione operata dal Chiese a Barghe dal momento della sua deviazione per Vobarno ad oggi, sia perchè la conca di Odolo da una parte e quella di Nave dall'altra mi sembrano troppo ampie per gli attuali loro torrenti Vrenda e Garza, sia perchè lungo la linea Barghe-Preseglie-Odolo troviamo non solo rimossa la dolomia triassica e messo allo scoperto il Raibl, ma rimosso anche questo e messi a nudo la porfirite infraraibliana ed i calcari e tufi di Wengen.

Se le cose stavano così, con molta probabilità anche la valle di Lumezzane da un lato e quella di Vallio dall'altro, dovevano — seguendo un corso retrogrado rispetto all'attuale — essere affluenti di questo antico Chiese, la prima giungendovi per il passo del Cavallo (dislivello tra questo e Sarezzo, 479 m.), la seconda sboccandovi al passo di S. Eusebio (dislivello tra questo e Sopraponte, 344 m.).

Abbiamo accennato alle grandi linee tectoniche della regione bresciano-trentino-veronese, che è quanto dire della regione benacense: ora — ricordando anche come la medesima direzione

tigraficamente. Io non so ora dire che ne fosse della regione attualmente occupata dalla V. Trompia: forse versava le proprie acque ad oriente nella V. Sabbia per Marmentino e Navono (dislivello tra Tavernole ed il passo del Termine 513 m.) e per Lodrino e Casto (dislivello tra Brozzo e la Cocca di Lodrino 326 m.) e fors'anco ad occidente per V. di Gombio o V. di Savino e poi per V. d'Ome (dislivello tra Ponte di Zanano e S. Giovanni di Polaveno 302 m.).

(1) *Di alcune delle nostre valli epigenetiche* (Firenze, Ricci, 1899).

sia offerta dall'asse della Maddalena, ultima occidentale manifestazione di quella tectonica — potremo ritenere le nostre due grandi ellissoidi non rappresentare forse che una deformazione, con spostamento verso ovest, di quelle linee, o meglio, un raccordamento del fascio stratigrafico benacense colla tectonica generale alpina, cui chiaramente obbedisce l'alta V. Trompia.

Abbiamo anche accennato a sovrapposizione concordante delle roccie del periodo cretaceo a quelle del periodo giurese nel territorio che trovasi sulla destra del Mella, ed a conglomerati miocenici formatisi con ciottoli di roccie giuresi: l'epoca del primitivo corrugamento della nostra regione risale dunque ad un tempo posto tra la fine del cretaceo ed il principio del miocene: per diverse altre ragioni, che qui è inutile ricordare, possiamo precisamente ammettere che detta dislocazione di masse con conseguente emersione di suolo è post-eocenica, si è quindi iniziata al principio del miocene; con ciò però non si intendono escludere moti orogenici anteriori, palesati fra d'altro dalla presenza di roccie clastiche nel lias (le brecciole domeriane).

La causa precipua dell'emersione della terra ferma, più che a reale innalzamento delle sedimentazioni, si vuole oggi attribuire a ritiro delle acque del mare per abbassamento di vaste plaghe dei fondi oceanici; e se nei continenti emersi troviamo strati coetanei occupare regioni più alte e regioni più basse, ciò vorrebbe dire che anche in quest'ultime ebbero luogo affondamenti; il corrugarsi poi delle sedimentazioni stesse è certamente dovuto alle enormi pressioni laterali che le masse rocciose han dovuto subire per il fatto che, data la sfericità della terra, le porzioni della crosta terrestre soggette a bradisismo discendente dovevano adattarsi ad occupare uno spazio minore. Del nostro territorio dovette partecipare all'abbassamento, che colpì la regione veneto-adriatica, la parte meridionale, insieme agli speroni occidentali del M. Maddalena: la spinta laterale venne quindi da S. e SE, onde la direzione O. e NO delle nostre ellissoidi, la loro inclinazione verso E. e SE, il completo rovesciamento di quella del M. Montecca, i bellissimi arricciamenti del medolo di Monteclana, la frattura Monteclana-Bovezzo, lo scorrimento e la parziale sottoposizione dell'ellissoide del Montecca al labbro meridionale più esterno dell'altra.

Ma altri fatti riflettenti la geologia generale del bresciano dimostrano ulteriori ritiri del mare per ulteriori affondamenti a SE, e quindi ulteriori moti di assettamento nella regione pedemontana e nella pianura, e precisamente uno alla fine del pliocene, ed altro in pieni tempi glaciali, moti ai quali già accennai nel mio lavoro sulla geologia della collina di Castenedolo ([1]). Agli abbassamenti agli sbocchi di valle l'Heim dà grande importanza come causa della incisione dei terrazzi orografici, ogni abbassamento dovendo determinare cascate e rapide, frane e forre al limite del superiore terrazzo, e quindi più energica azione erosiva e più attivo scolpimento delle valli, mentre il Taramelli vede piuttosto nel sollevamento delle masse montuose e nell'aumento delle precipitazioni atmosferiche durante i periodi diluviali del quaternario, la causa della maggiore intensità della forza erosiva e quindi dell'approfondirsi più energico delle valli.

Comunque — e sia pure combinando un abbassamento allo sbocco con una portata più considerevole della corrente, e sia ancora che le cause delle mutazioni nell'andamento delle valli vengano a complicarsi per altri movimenti di suolo, come accentuazioni di curve stratigrafiche o dislocazioni conseguenti a fratture — la principal causa determinante il brusco cambiamento della direzione dei corsi dei fiumi sta nella cattura delle valli, la quale dal Lubbock è spiegata con queste parole: « I corsi d'acqua retrocedono verso il partiacque per erosione, ed anche l'attraversano, e se la valle nella quale forzano il loro passaggio è a livello più alto, catturano le acque superiori ». Or appunto a catture attribuirei l'abbandono della via S. Eusebio-Brescia da parte del Chiese, nonchè il costituirsi della V. Trompia, fatti che forse si potrebbero collocare nella fase orogenica tra il terziario ed il quaternario, al pari dello spostamento degli strati miocenici della Badia e di M. Orfano.

Il Chiese, che sulla fine del pliocene, percorrendo ancora le valli della Vrenda e del Garza, forniva le ghiaje al conglomerato preglaciale di Castenedolo, durante il secondo interglaciale sboccava nella valle benacense, avendo lasciato al cimitero di

([1]) Nei Commentari dell'Ateneo di Brescia pel 1896.

Salò traccia delle sue ghiaje: fu dunque il fiume salodiano che essendo retroceduto fino a Barghe catturò qui il nostro Chiese; solo alla terza invasione glaciale questi, per sbarramento morenico, abbandonò anche la via benacense per l'odierna, nella quale s'impadronì di nuovo della valle di Vallio.

Quanto al Mella, era forse in origine un torrentello limitato al tratto Concesio-Stocchetta ed affluente del vecchio Chiese: retrocedendo per erosione sarebbe andato impadronendosi mano mano delle superiori valli, sia in forza di cattura, sia in conseguenza di graduale indietreggiamento del partiacque de' suoi affluenti: così la prima valle (del Condigolo) sarebbe stata conquistata per cattura; la seconda (di Lumezzane) per continuato spostamento verso Est del passo del Cavallo, ecc. ecc.

Altro esempio di cattura nel nostro territorio abbiamo nella V. Merolta: molto probabilmente questa in origine passava a sera anzichè a mattina del Rozzolo, cooperando all'erosione dell'infralias e confluendo nel Listrea, e più tardi veniva catturata dal torrentello che produsse la profonda incisione nella dolomia tra M. Rozzolo e lo sperone di Villa Sera: allora lo sfasciume dell'infralias venne convogliato in questa nuova via, e noi lo troviamo qui erratico e largamente utilizzato nelle costruzioni di Villa Sera e Caino.

Come esempî di arretramenti più recenti, possiamo citare la Cima Valli Gemelle, la quale doveva essere più a Nord e più elevata prima che V. Porcino risalisse per erosione; nonchè il principio dell'alveo del Listrea, il quale, sempre per erosione, va tuttora retrocedendo nei pascoli a Sud del passo della Cocca.

Delle altre valli della regione studiata, solo la nominata del Listrea, quella del Vo e la V. Porcino incidono ortogonalmente, come la V. Trompia inferiore, le stratificazioni, e son state quindi forse determinate da fratture originarie e superficiali negli strati ora scomparsi, alla qual causa si potrebbe riferire anche il corso del vecchio Chiese (seguente antica superficiale frattura in prosecuzione della Merano-Idro), nonchè il tratto superiore di V. Gobbia, quello inferiore di V. Merolta e le altre vallette di Caino (S. Giorgio, Aosta, ecc.).

A proposito del Listrea, dobbiamo notare come la sua bella cascata, precipitante tra pittoreschi dirupi ricchi di incrosta-

zioni e cementazioni calcaree (tuffi e breccie), dovesse trovarsi in origine molto più a Sud, cioè all'incirca a Monteclana.

E veniamo infine a quelle valli che sono state evidentissimamente determinate dalla maggiore erodibilità di alcune roccie, e che quindi seguono l'andamento di queste: sono le così dette «valli di fiume» o «valli monoclinali», le quali, seguendo la pendenza degli strati che incidono, sono andate e vanno di continuo migrando spostandosi parallelamente a sè stesse. Tali sono: la V. Faidana e la parte inferiore di V. Gobbia, le quali, erodendo l'infralias, tendono a spostarsi rispettivamente verso Ovest e Sud; le valli di Pregno e di Carcina, le quali si spostano a SE erodendo rispettivamente il medolo ed il toarciano; la V. di Cadizzone, incidente il toarciano e spostantesi a NO; e le valli del Cornasello e del Cannone, incidenti il medolo e che originariamente più a SE, si son portate e si portano verso NO.

Lo sfasciume trascinato in basso da V. Cannone ha prodotto, tra Bovezzo e Cortine, il bel conoide sul quale sta la frazione che dicesi appunto del Dosso e le di cui breccie risalgono fino alle case Mazzucchelli e Prignole.

Anche allo sbocco del rio Cornasello, tra Roncaglie e Artignago, abbiamo una grande quantità di detrito siliceo e di terra rossa, che ammantano il Monticello e sono a loro volta solcati da caratteristiche vallette di erosione.

Abbondante è pure il detrito di V. Cadizzone, che però si confonde coll'enorme quantità di tritume rosso siliceo-argilloso sceso dall'alto del M. Verdura e nascondente per lo più la roccia che ne è in posto alla base: questo continua anche dietro la Pieve di Concesio, dove vi si associano grandi blocchi di solida breccia formata in prevalenza con frammenti del calcare majolica.

Breccia di majolica trovasi ancora alla confluenza delle valli del Condigolo e del Vo.

La V. di Pregno è del pari ricca di brecciame e di detrito siliceo-ocraceo, come si può constatare salendo per Zignone al Palosso.

Ma anche nelle minori vallette possiamo trovare relativa abbondanza di sfasciume roccioso: così in quella scendente dalle falde del Peso verso casa Pasotti, dove un terreno rosso siliceo ricopre il toarciano — in quella scendente dal Montecca verso

Monteclana, dove possiamo osservare anche la più facile ferrettizzazione e tripolizzazione degli strati verticali del medolo, ecc.

Nè dobbiamo dimenticare il detrito caratterizzante quelle selle che si trovano a cavaliere di due vallette trasversali e che son dovute a prevalente erodibilità del terreno: così le selle dietro Dosso Corno e Dosso Ranzone dovute alla serie dal toarciano al selcifero, Cocca e Pater dovute all'infralias, ecc.

*
* *

Giunto così al fine del mio dire, debbo dichiarare che la parte risguardante la ricostituzione delle passate oro-idrografie non è che un tentativo fatto per seguire le tendenze della moderna geologia, tendenze che vedo con piacere seguite anche dal collega Cozzaglio ne' suoi geniali lavori presentati in questi due ultimi anni all'Ateneo di Brescia ed al Club Alpino Italiano; non pretendo quindi aver fatto cosa definitiva, e sarei anzi lieto se altri, sia per critica che per nuovi studî, potesse fare cosa migliore e più esattamente dimostrata.

[ms. pres. 11 gennaio 1901 - ult. bozze 13 febbraio 1901].

LO STUDIO GEOGNOSTICO-AGRARIO DEL SUOLO ITALIANO E LE CARTE AGRONOMICHE

Nota dell'ing. A. STELLA

Troppo si è parlato e scritto da qualche tempo di studii geognostico-agrarii e specialmente di *Carte agronomiche*, perchè la nostra Società Geologica non abbia a farsi viva sull'argomento, che merita certamente un serio esame; tanto più, che, se tutti coloro che ne parlano mostrano di essere unanimi nel concetto, che anche in Italia, come altrove, debba lo Stato *fare qualche cosa* a tale riguardo, la difficoltà seria sta nell'indicare *che cosa e come fare*. L'argomento per verità non è tanto nuovo nè agli agronomi nè ai geologi, e tanto meno alla nostra Società Geologica; in seno alla quale il Prof. Taramelli nella riunione di Fabriano ebbe già, quasi vent'anni addietro, a richiamare su di esso l'attenzione dei Soci e del Governo. Ora che l'argomento è, come si suol dire, all'ordine del giorno, sia permesso anche a a me di dirne qualche cosa; lieto se i colleghi vorranno prendere in esame e discutere alcune idee, che liberamente loro espongo, augurando, che si arrivi a qualche concetto direttivo pratico e commisurato allo scopo.

E lo scopo anzitutto quale è? Che cosa vogliono e si propongono agricoltori e studiosi, che da qualche tempo sono entrati in quest'ordine di idee?

Partendo dalla necessità, che l'Italia impari a conoscere il proprio suolo agrario più e meglio di quanto lo conosca finora, essi vorrebbero, che possibilmente si organizzasse uno *studio sistematico e generale del suolo italiano* dal punto di vista agro-

nomico o geognostico-agrario. Per raggiungere un tale scopo, si pensa dai più alle cosidette *Carte agronomiche*, che si dovrebbe imprendere a rilevare e pubblicare, come contributo presunto essenziale e principale a un tale studio del suolo agrario italiano.

Ed è qui secondo me, che si arrischia di cadere in un grave equivoco, anzi in una catena di equivoci; se non si cerca di rendersi ben conto della portata e del valore delle « carte agronomiche, rispetto agli studii geognostico-agrarii » ; – ed è specialmente a chiarire questo punto essenziale, che dovrebbe la nostra Società lealmente sforzarsi di cooperare, nell'interesse stesso dello scopo scientificamente e praticamente così importante al quale si mira.

Ora a che mira lo *studio geognostico-agrario* di una data regione? Esso mira a rendere conto, per quanto è possibile, delle « caratteristiche » del suolo su tutta la superficie della regione presa in esame; delle quali caratteristiche, per consenso generale, le principali sono: la struttura fisica, la composizione chimica; e il profilo del terreno fino ad una certa profondità. Per giungere allo scopo è necessario fare uno speciale esame geognostico della regione, aiutato eventualmente da scavi e sondaggi; una oculata presa di campioni, e uno studio fisico-chimico di questi in laboratorio. È necessario quindi coordinare ed esporre in apposita Memoria descrittiva tutti questi dati in modo tale, che si possa dalle soltanto parziali diagnosi fatte sul terreno e in laboratorio ricavare un'idea per quanto possibile approssimata delle caratteristiche del suolo agrario su tutta la regione in parola.

Ora se si riuscisse a riportare su una carta topografica abbastanza grande della regione, con colori e segni convenzionali, un numero sufficiente di dati risultanti da questo studio geognostico-agrario, in modo tale, che dalla ispezione della carta si potessero ricavare con sufficiente approssimazione le caratteristiche del suolo agrario in un punto qualunque della regione; si potrebbe affermare di essere riusciti a dare veramente una *Carta agronomica* nel senso strettamente scientifico e pratico della parola. Ma si può e si deve schiettamente dire, che, salvo casi eccezionali di limitate aree in speciali condizioni topografiche e geologiche, la cosa non è possibile, specialmente per difficoltà ine-

renti alla enorme molteplicità dei dati, che bisognerebbe rilevare e rappresentare; sicchè le così dette « carte agronomiche » che *eventualmente* corredino lo studio geognostico-agrario di date regioni, sono *agronomiche in senso molto lato;* esse possono soltanto cercare di avvicinarsi al *desideratum* sopra accennato; dal quale talora rimangano forzatamente così lontane, da rendere anche dubbia la convenienza della compilazione loro. Questo non toglie affatto, anche, e anzi specialmente in questi casi, la convenienza dello *studio geognostico-agrario;* del quale le così dette « carte agronomiche » possono essere un eventuale eccellente corredo, ma non sono la parte essenziale, nè sempre ugualmente convenienti o necessarie.

Per uscire dalle generali, occorre anzitutto notare, che le diverse regioni di un paese, e quindi anche del nostro, vanno distinte in due grandi gruppi dal punto di vista dello studio del terreno agrario; e cioè: *regioni di pianura* e *regioni di monte* (colline e montagne).

Le nostre pianure, come è noto, sono essenzialmente la sede dei terreni di trasporto quaternarî, i quali presentano in generale da punto a punto differenze di struttura e di composizione, oltre che differenze di profilo geognostico in profondità. Le prime sono in gran parte rilevabili abbastanza approssimatamente a una attenta ispezione del terreno, a seconda che esso sia più o meno fino, con scheletro sabbioso ghiaioso o ciottoloso. Le seconde invece risultano essenzialmente da analisi fisico-chimiche, in laboratorio, di un sufficiente numero di campioni; la cui scelta è cosa molto delicata, e per la quale può servire di guida l'esame preliminare del terreno, tenuto conto, oltrechè dei suoi caratteri strutturali, della sua genesi geologica, della giacitura, dello stato d'aggregazione e di plasticità, del colore, della natura litologica dello scheletro, della effervescenza all'attacco acido ecc. Per una limitata regione di pianura si verrà infine ad avere un certo numero di *tipi di terreno* differenziabili per struttura e composizione; e ai quali si dovrebbe poter riferire qualunque porzione di terreno agrario della regione in parola.

Un'accurata *Monografia descrittiva* della regione e delle caratteristiche di questi tipi di terreno, già per sè scientificamente

interessante, faciliterà ai pratici il compito di un tale riferimento; e ad ogni modo servirà di orientamento a chi, in una data area della regione, voglia conoscere in particolare la varia natura del suolo agrario.

Sarebbe certamente desiderabile di poter corredare una tale illustrazione descrittiva con una *Carta agronomica*, nella quale si riuscisse a segnare le aree di distribuzione dei diversi tipi di suolo così distinti, o almeno si cercasse di avvicinarsi a tale grafica rappresentazione. — Per una carta di tal genere può essere un buon punto di partenza la carta geologica, nella quale le grandi *divisioni* dei terreni quaternarî fatte dal geologo hanno una certa importanza agronomica, perchè ciascuna formazione geologica comprende, almeno in generale, terreni analoghi fra di loro per certi caratteri (stato di aggregazione e di alterazione, giacitura altimetrica, natura di sottosuolo, ecc.) e differenti dai terreni delle altre formazioni. Una ulteriore *suddivisione* dei terreni di ciascuna formazione geologica può essere fatta cercando di delimitare a vista i terreni per grossezza (dai ciottolosi ai terrosi), e aggiungendo alcune altre delimitazioni dei tipi facilmente riconoscibili sul posto; come sarebbero eventualmente i terreni molto umiferi o torbosi, quelli fortemente argillosi o fortemente calcarei, ecc. Si avrà così una carta geognostica dettagliata a scopo agronomico, ossia una *carta agronomica in senso lato*; nella quale si potrà inoltre indicare un certo numero di profili del terreno, e i punti precisi di presa dei campioni caratteristici analizzati: una carta cioè redatta in modo analogo alle cosidette « carte geo-agronomiche dettagliate » che si vanno compilando in diversi Stati limitatamente alle regioni di pianura.

Evidentemente carte siffatte, oltre a presentare un interesse scientifico, riusciranno di più o meno grande vantaggio pratico a seconda della scala, della approssimazione che raggiungono le delimitazioni fatte, del numero di osservazioni, e specialmente a seconda delle analogie genetiche fra i terreni raggruppati in una medesima formazione geologica, e delle differenze fra le diverse formazioni distinte nel quaternario.

Nelle nostre pianure, per esempio, una carta così compilata avente a base le tavolette topografiche a grande scala (1: 25.000),

e in cui si inseriscano le divisioni per formazioni geologiche, e le suddivisioni basate sulle caratteristiche anzidette del terreno, potrà avere un certo significato agronomico in una regione allo sbocco di una vallata, e limitatamente all'area di dominio dei terreni di trasporto di quell'unico bacino; mentre avrà un significato agronomico molto minore in una regione, che cada al limite fra le aree dominate da due o più bacini di diversa ossatura geognostica; caso questo ben più frequente di quanto si creda, se si tiene conto delle oscillazioni, che quel dominio ha subito non tanto nell'attuale, quanto nei precedenti periodi del quaternario.

È a domandarsi quindi, se non sia il caso di accontentarsi in massima di criterî geologici, e di carte geognostiche riassuntive, come guida onde studiare i terreni di pianura per regioni naturali, e fare il prelevamento dei campioni per zone geognostiche in ogni regione; salvo vedere, dopo uno studio preliminare di ogni regione, come sia da procedere a completare questi ed altri dati, che eventualmente già esistessero, per avere elementi sufficienti alla descrizione geognostico-agraria della regione, e a una eventuale rappresentazione cartografica di essa.

Nella grande pianura dell'Alta Italia p. es. l'esame geologico suggerisce una prima divisione in regioni naturali. I singoli altipiani del ferretto, i diversi anfiteatri morenici, certe zone pedemontane subalpine e subapennine, le aree di sbocco delle valli prealpine, la grande striscia del bassopiano alluvionale padano, il delta padano, l'estuario adriatico, etc. sono altrettante regioni caratteristiche, in ciascuna delle quali diversi sono i criteri geognostici di presa dei campioni per zone, e diversa la importanza scientifica e pratica di ulteriori suddivisioni cartografiche. Diversa è pure la copia e la importanza di dati geo-agronomici già esistenti; fra i quali sarebbe erroneo il dimenticare quelli del rilevamento catastale, o eseguito o in via di esecuzione; nel quale, fra l'altro, si tien conto e annotazione delle caratteristiche almeno strutturali del suolo, e spesso del sottosuolo, per ogni appezzamento parcellare, rendendo così discutibile assai la opportunità di procedere alle apposite laboriose e mediocremente approssimate delimitazioni strutturali sulle tavolette topografiche ordinarie.

Passando alle regioni montuose e collinesche, di gran lunga prevalenti in Italia, è noto, che ivi i terreni di trasporto quaternarî propriamente detti, di solito sono subordinati; mentre la ossatura loro è costituita generalmente di roccie svariate delle diverse formazioni geologiche. Il suolo agrario in una data porzione di un bacino montuoso presenta in generale una variabilità di struttura e di composizione che dipende da diversi fattori: e cioè dalle condizioni topografiche; dalla natura litologica e dalla varietà delle roccie costituenti non solo la parte che si considera, ma anche la porzione a monte di essa; infine dalla presenza di lembi di terreni quaternarî provenienti anche da bacini ad esso estranei. Questa variabilità dei terreni nelle regioni montuose e collinesche, se in certi speciali casi favorevoli può essere anche minore che in pianura, in altri ben più frequenti è invece assai maggiore, e talora tanto grande, da rendere ben laborioso il compito di stabilire quei tipi caratteristici a cui riferire con qualche successo i terreni della regione. Occorre perciò un lavoro di ispezione geognostica molto minuzioso e delicato, il quale tenga conto contemporaneamente della influenza che i fattori suddetti esercitano sul meccanismo di formazione del terreno, cercando anche qui, come in pianura, di raccogliere per le ricerche di laboratorio, una serie possibilmente completa di campioni, che rappresentino le diverse strutture di terreni dai più grossolani ai più fini, e le diverse qualità, aiutandosi nella scelta colle medesime osservazioni preliminari addietro accennate sullo stato di aggregazione, natura litologica dello scheletro, aspetto e colore della terra fina, effervescenza all'attacco acido, ecc. L'esame in laboratorio di una siffatta serie di campioni suggerirà una classificazione di essi in un certo numero di *tipi* caratteristici più o meno numerosi, tipi ai quali il pratico possa riferirsi localmente; in ciò aiutato da una accurata e chiara Descrizione della regione con l'indicazione dei criterî che hanno servito allo studio, e di quelle altre notizie, che può essere opportuno di aggiungere (profondità di suolo, profili del terreno, acque sotterranee, correttivi, ecc.).

Come buon elemento dimostrativo e illustrativo di un tale studio geognostico-agrario sarebbe certamente molto opportuna

anche qui, come in pianura, una *Carta*, che si avvicinasse ad essere « agronomica » nel senso più completo della parola addietro definito. Ma a redarre una carta siffatta per una regione montuosa e collinesca, le difficoltà sono generalmente molto maggiori che in pianura; e, anche con tutto il buon volere di renderla completa, ne è molto più spesso problematica la effettiva utilità. Gli è per questo che quasi tutti gli Stati che pure alacremente lavorano alla formazione delle anzidette carte agronomiche dettagliate di pianura, hanno creduto finora di non occuparsene per le regioni montuose e collinesche.

Ora anche in queste per venire al concreto è naturale e razionale, che si parta da una base *geognostica*. Ma qui le divisioni che suol dare la carta geologica, falliscono in gran parte allo scopo di una carta agronomica dettagliata, se non sono opportunamente completate. È noto infatti, che il geologo, pur estendendo le sue osservazioni ai diversi tipi litologici che costituiscono l'ossatura dei monti, nella sua carta si sforza di rappresentare i differenti *piani geologici*; i quali, se talora corrispondono all'ingrosso a differenti qualità di tipi rocciosi, generalmente comprendono, per ciascuno, diverse qualità di roccie, le quali si ripetono uguali anche in piani differenti; e della cui particolareggiata delimitazione sulla carta egli si occupa solo eccezionalmente, nè potrebbe altrimenti. Ne viene, che in una *Carta geologica* come si suole intendere e come anche da noi si intende e si eseguisce per regioni montuose e collinesche, la coloritura geologica in generale è ben lungi dal rappresentare in dettaglio la natura litologica. E siccome è appunto alla natura litologica specialmente, che è legato il suolo agrario; bisogna, per avere una base ad una carta agronomica dettagliata, passare dalla carta geologica a una *Carta litologica*, introducendo nelle molte divisioni della carta geologica le molteplici suddivisioni litologiche dettagliatamente rilevate e delimitate. Ma con ciò si è ancora troppo lungi in generale da una *Carta agronomica*.

E per arrivare a questa, la cosa qui si complica ben più gravemente che per le Carte di pianura, a causa di un fenomeno generale, che essenzialmente caratterizza la formazione del suolo agrario nelle regioni collinesche e montuose, in confronto

di quelle di pianura, o almeno della pianura propriamente detta. In questa si capisce, che in una data area il suolo agrario non è altro, che il « cappello d'alterazione » (più o meno artificialmente modificato) di quella parte di terreni di trasporto quaternarî che ivi si formarono e che tuttora si trovano. Se, invece di una pianura di formazione quaternaria, noi avessimo una pianura di altre formazioni, costituita per esempio di graniti, calcari, arenarie; cioè avessimo questi graniti, calcari, arenarie, variamente affioranti in un territorio piano, in modo da presentare superficialmente un certo cappello d'alterazione che funga da suolo agrario; è evidente, che a ciascuna zona di sviluppo di quelle differenti roccie, corrisponderebbe una zona del rispettivo cappello d'alterazione in posto; si avrebbero cioè altrettanti tipi di suolo quante qualità di roccie, ciascun suolo ricoprendo le aree di sviluppo della rispettiva roccia-madre. In tale caso la Carta geo-litologica della regione sarebbe contemporaneamente una discreta « Carta agronomica ».

Ma in natura la cosa non è così; e se nelle nostre regioni montuose e collinesche ci sono talora aree che si avvicinano a un tal caso particolare, il caso generale è pur troppo ben più complicato. Giacchè in tali regioni, alla cui superficie topografica irregolare affiorano le differenti roccie costituenti colli e monti, lo sfacelo di roccia col terriccio che lo accompagna, solo eccezionalmente può rimanere tal quale sul luogo di formazione; donde, sia dalla forza di gravità, sia dalle acque di dilavamento, sia da acque correnti, sia dai venti, è in tutto o in parte rimaneggiato e trasportato fuori della area di sua formazione. Come è noto, nascono così le scarpate detritiche, le variabili zolle terrose dei versanti, le conoidi di deiezione, le distese alluvionali delle valli, e in genere quel complicato rimaneggiamento del terreno detritico locale, il cui risultato è la veste varia di suolo agrario, che in gran parte nasconde per così dire ai nostri occhi lo scheletro roccioso, che ne è irregolarmente ricoperto. Se questa veste fosse trasparente sì da lasciarci di sotto travedere la natura litologica delle masse, su cui essa si adagia; ci apparirebbe chiaro quanto poco il suolo agrario corrisponda localmente al sottosuolo roccioso; e quanto sarebbe lontana una anche fedele rappresentazione geo-litologica di

questo, dal dare in dettaglio un' idea un po' approssimativa di quello.

A persuadercene basta considerare il caso più semplice, e che si può dire eccezionale: quello cioè di un bacino la cui ossatura sia tutta quanta costituita di un' unica formazione geologica comprendente una sola roccia abbastanza omogenea (p. e. tutto granito oppure basalto, tutto calcare oppure gneis); e senza che vi appaiono lembi di quaternario di provenienza estranea al bacino. In tal caso la carta geo-litologica anche dettagliata sarà molto semplice, giacchè il geologo vi avrà indicato con unico colore quasi tutta l'area del bacino, limitandosi a segnarvi separate le più importanti aree di terreni quaternarî (strisce alluviali e diluviali nelle valli, coni di deiezione, morene eventuali ecc.) e facendo astrazione dal cappello di suolo agrario. Ma quanto è lungi una tale carta geo-litologica dall' avere un vero significato agronomico!

Per ridurla tale bisogna appunto tenere conto in modo speciale dei terreni quaternarî e del mantello di terreno agrario dal geologo trascurato, e ciò in dipendenza dell'accennato meccanismo di sua formazione e rimaneggiamento. Un esame del terreno da questo punto di vista mostrerà aree con roccia in posto affiorante; altre con sfacelo prevalentemente grossolano, o con cappello di alterazione minuta e profonda, ancora nel posto di formazione (suoli originarî); altre aree ove già avvenne uno smagrimento dello sfaticcio di roccia per esportazione delle parti terrose; infine aree importanti dove già si ha il prodotto di un totale rimaneggiamento del suolo originario secondo leggi complesse di naturale cernita e distribuzione sui pendii, sino a raccordarsi ai terreni alluvionali propriamente detti, e con struttura che varia da punto a punto dalla più grossolana sassosa alla più fina terrosa.

Se si cerchi di delimitare sulle tavolette a grande scala della carta geologica dettagliata questi diversi tipi strutturali di terreno agrario fra di loro, oltre che dalla roccia madre affiorante, procedendo anche per i terreni quaternarî ad analoghe suddivisioni come in pianura; e riportando poi su di essa con appositi segni i profili rilevati del terreno, — si avrà in tal caso una Carta, che si potrà considerare come una discreta carta « agro-

nomica » a corredo dello studio geognostico-agrario, del bacino preso ad esame.

Ora, se in questo caso così semplice è lavoro così complesso il passare dalla carta geo-litologica a una carta che si possa dire « agronomica »; la cosa si complica enormemente, quando nella regione o bacino si sviluppino non più una sola, ma diverse formazioni litologiche, qualcuna delle quali può anche presentare continui più o meno rapidi sbalzi di qualità (p. e. arenaria che passa a conglomerato o a calcaree arenaceo; micascisto che passa a gneis o a quarzite; diorite che passa a sienite o ad anfibolite); e la cosa si complica ancor più quando, come avviene sovente, vi siano, oltre ai terreni quaternarî locali, anche placche di terreni quaternarî di lontana provenienza. In questi casi sarebbe pur possibile, quantunque talora difficilissimo (p. e. nelle aree di formazioni *terziarie* sciolte) delimitare sulle tavolette topografiche roccie in posto da terreno agrario, e fare con una certa approssimazione in questo e nel quaternario le delimitazioni per qualità strutturali. Ma la variabile miscela risultante dalla cernita e rimaneggiamento complicato di suoli di origine svariata fa sì, che il valore di quelle laboriose delimitazioni cartografiche di fronte allo scopo agronomico della carta, diventa molto discutibile e in molti casi affatto frustraneo. Ciò tanto più, se si pensa, che anche per le regioni montuose e collinesche si ha, o eseguito o in via di esecuzione, il classamento catastale, che pure rileva, annotandole, le caratteristiche almeno strutturali di suolo e talora di sottosuolo per ogni appezzamento parcellare; cosa che può fornire, in gran parte, quei dati medesimi cui mirerebbe il faticoso apposito lavoro di delimitazione sopra accennato.

E allora siamo ricondotti anche qui a domandarci, se non sia il caso di accontentarsi in massima di criterî geologici e di carte geognostiche riassuntive, come guida a studiare le diverse regioni di monte dal punto di vista geognostico-agrario. I colleghi converranno meco, che in generale si può in ogni territorio montuoso e collinesco individuare dal punto di vista geo-topografico un certo numero di *regioni naturali*, nelle quali procedere al prelevamento di campioni del terreno per *zone geognostiche*, in modo, che, dopo lo studio di un certo numero di

essi, si possa poi completare questi e gli altri dati, sì da poter dare infine una *Descrizione geognostico-agraria* più o meno dettagliata del territorio stesso. In tal guisa anche una Carta geologica, e più o meno dettagliatamente geognostica, può diventare una *Carta agronomica in senso lato;* tanto più quando si abbia cura di precisare i punti di presa dei campioni, e i profili caratteristici del terreno; e di accompagnarla eventualmente con qualche frammento di carta agronomica più dettagliata per quelle parti, ove speciali considerazioni pratiche o scientifiche la rendono opportuna.

Da quanto si è detto noi veniamo a questo risultato: che volendo studiare dal punto di vista geognostico-agrario una regione italiana, sia essa di pianura o di monte, è a ritenersi, che, mediante uno speciale *esame geognostico locale*, una oculata *presa di campioni*, e uno *studio di questi* in laboratorio, e tenendo conto dei *dati* già eventualmente esistenti, si possa arrivare a una sufficiente conoscenza del suolo agrario della regione; sicchè i risultati di tale lavoro complesso raccolti ed esposti in apposita *Memoria descrittiva* possano riuscire una illustrazione di interesse scientifico e di utilità pratica, come guida a farsi un'idea più o meno approssimata delle caratteristiche del suolo agrario in una qualunque parte della regione.

Quale complemento e corredo di tale illustrazione geognostico-agraria e come agevolazione per il suo uso pratico, potrà eventualmente riuscire di giovamento la parziale o totale compilazione di *Carte agronomiche* (in senso più o meno lato); la cui convenienza ed esecuzione però, pure partendo da criterî generali direttivi quali ho esposto, non possono seguire un programma generale prefisso, ma conviene rimangano subordinate ai risultati preliminarî dello studio geognostico-agrario della regione stessa, tenuto conto del grado di approssimazione che si vuol conseguire.

Volendo quindi *fare qualche cosa*, o meglio proseguire a fare, per mettersi sulla via di uno studio sistematico e generale del suolo agrario italiano, parmi risulti da queste premesse facile il corollario sul *che cosa fare e come fare*, almeno per ora. Non si tratta già di organizzare senz'altro un lavoro mastodontico

di rilevamento e pubblicazione di carte agronomiche dettagliate. Questo sarebbe, secondo me, gravissimo errore; tanto più che, come ho dimostrato, *a priori* non si saprebbe precisare, almeno in generale, se e come convenga di farle. Si tratterebbe piuttosto di condurre innanzi (come si è in parte iniziato) lo *studio geognostico-agrario* di alcune limitate regioni di pianura e di monte opportunamente scelte, e che rappresentino per così dire i casi tipici, che si possono incontrare, secondo i criterî sopra esposti; salvo procedere, dai risultati di tali studî singoli, ad organizzare poi eventualmente un lavoro sistematico; prendendone norma pel metodo sia di esecuzione e sia di pubblicazione, in rapporto anche alla possibilità, convenienza, e modo di compilare nei diversi casi delle carte, che si possano dire *agronomiche* in senso più o meno lato.

E a me pare che lo Stato, se anche non credesse di potere accingersi per ora a degli onerosi studî geognostico-agrarî veramente dettagliati, e volesse lasciare questi all'avvenire o alle iniziative Locali, avrebbe pur sempre modo di cooperare efficacemente a una migliore conoscenza agronomica del suolo italiano, facendo sì, che nella formazione e pubblicazione della *Carta Geologica d'Italia*, alla quale egli provvede, la parte *geognostico-agraria* abbia quell'importanza, che era nel programma di quest'opera, ma che per scarsità di mezzi disponibili le fu solo eccezionalmente consentita. — Se p. es. nelle aree in via di rilevamento, e anche in quelle rilevate (ma in massima parte non ancora pubblicate), si avesse cura di raccogliere per zone geognostiche nelle singole regioni naturali un discreto numero di campioni del *suolo agrario*, giudiziosamente scelti (il che in parte fu anche fatto); e se si avesse modo di eseguirne lo studio in laboratorio, in rapporto anche alla composizione della roccia-madre; e se infin nelle singole Memorie Descrittive per la carta geologica, si aggiungesse una *Appendice Geognostico-Agraria*, coi risultati delle osservazioni e delle analisi, e con un certo numero di profili del terreno, riferibili alla carta geologica; si avrebbe già una base scientificamente e praticamente molto importante per la conoscenza geognostico-agraria del nostro suolo d'Italia; e le nostre Carte Geologiche avrebbero insieme almeno il valore di carte *Geo-Agronomiche* sommarie.

Ma comunque Stato ed Enti Locali vogliano seriamente condurre o assecondare con indirizzo organico « studî geognostico-agrarî e carte agronomiche », non è d'uopo insistere sulla necessità, che essi abbiano anzitutto piena coscienza della loro *portata;* e vedano chiaro quale ne sia l'*oggetto,* quali i *criterî* e quali i *modi* di esecuzione.

Per cercare di chiarire questi punti io mi sono permesso di esporre le precedenti considerazioni, suggeritemi dall'avere collaborato al rilevamento geologico dettagliato e a qualche studio geognostico-agrario in regioni di pianura e di monte; e dall'aver veduto ciò che si fa in qualche altro Stato a tale riguardo. Sarei pago di essere riuscito a svegliare l'attenzione e la discussione dei colleghi della Società Geologica; la quale parmi doveroso faccia udire essa pure la sua parola nell'importante argomento.

[ms. pres. 17 febb. 1901 - ult. bozze 1 marzo 1901].

RICERCHE MINERALOGICHE
SULLA SABBIA DELLA GROTTA DEL BANDITO
IN VAL DEL GESSO (CUNEO)

Nota del dott. ALESSANDRO ROCCATI

I.

A molti è nota l'esistenza nella valle del Gesso, in provincia di Cuneo, di grotte, indicate nella località col nome di *barme*, fra cui quella detta del *Bandito*, conosciuta questa specialmente per un lavoro pubblicato su di essa nel 1890 da Federico Sacco (1).

Questa grotta è scavata nella zona calcarea che si stende da poco a monte di Borgo San Dalmazzo sino alla zona gneissica di Valdieri, poco oltre la borgata dei Tetti Bandito alla confluenza del torrente Roaschia col Gesso.

Questi calcari stratificati sono abbondantissimi in acque interne circolanti, che colla loro azione erosiva spiegano bene la formazione di dette grotte.

Il calcare poi in cui è scavata la grotta in questione si presenta di color grigio perchè molto ricco in grafite.

L'importanza geologica della grotta del Bandito sta nella grande abbondanza di ossami fossili in essa riscontrati, fra cui molti resti di carnivori (fra i quali facilmente determinabile l'*Ursus spelaeus*), erbivori, rosicanti ed uccelli. Di questi ossami una grande quantità venne recentemente donata al Museo Geologico di Torino dal Cav. Cesare Rovere.

(1) Bollettino del Club Alpino Italiano per l'anno 1889, vol. XXIII, num. 56 (1890), pag. 30.

Tali ossami si trovano sparsi od accentrati confusamente in certi punti della grotta frammezzo ad abbondante sabbia che, all'epoca della pubblicazione della sopracitata nota, ostruiva quasi completamente la cavità principale della grotta e le sue diramazioni, ma che attualmente fu in gran parte asportata.

Tralasciando la parte paleontologica, credetti interessante uno studio mineralogico della sabbia onde determinare la sua provenienza: se cioè debba ritenersi dovuta ad un trasporto glaciale, come potrebbe far ritenere la presenza di blocchi erratici nelle vicinanze di Andonno (che si trova sulla sponda opposta del Gesso, quasi di fronte alla grotta), i quali blocchi dimostrano come durante il periodo glaciale, i ghiacciai discesero oltre il punto ove è scavata la grotta; oppure, come credo più probabile, se essa provenga da fenomeni alluvionali del torrente Gesso che scorre davanti all'apertura della grotta.

Per la esatta posizione della grotta e delle sue diramazioni, senza entrare in particolari, rimando alla nota sopracitata, alla quale è annesso uno schizzo della pianta della grotta stessa dovuto al Prof. Spezia che ebbe occasione di visitare allora la località. Solo farò notare come attualmente tutte le diramazioni siano facilmente accessibili in seguito ai lavori di escavazione eseguiti dopo tale visita e che durano tuttora.

La sabbia in massa si presenta di color giallognolo; in essa spiccano abbondanti laminette di color giallo oro lucentissime. I grani sono piuttosto di piccole dimensioni e, tranne poche eccezioni, presentano evidenti traccie di fluitazione. Frammezzo ad essi si trovano relativamente abbondanti ciottolini riferibili a quarzite, schisti, diorite e calcare.

Onde potere determinare le varie specie mineralogiche contenute nella sabbia, dopo averla sottoposta a ripetute lavature allo scopo di togliere tutta l'argilla e la terra mescolata, la trattai con acido cloridrico. Constatai in tal modo come essa desse appena traccie di effervescenza, anche trattandola a caldo, prova questa della scarsità in essa di carbonati. In pari tempo per azione dello stesso acido essendo stata disciolta la limonite inquinante i granuli, la sabbia perdette il suo colore giallognolo, assumendo invece una tinta grigiastra.

In seguito a questo trattamento constatai come la quasi totalità della sabbia fosse costituita da *quarzo* o *mica*, meno abbondantemente da *granato*, a cui si aggiungevano piccole quantità di altri minerali e precisamente riferibili a *feldspato*, *pirite*, *anfibolo*, *magnetite*, *cromite*, *tormalina*, *zircone*, *rutilo* ed *ilmenite*.

Per la determinazione di alcune fra queste specie assai rare, e quindi difficili a riconoscere nella massa della sabbia, come sarebbero ad esempio la tormalina, lo zircone, il rutilo, ecc., usai un metodo già impiegato da Colomba [1] e fondato sulla resistenza da esse opposte ad esser decomposte dall'acido fluoridrico, avendo in tal modo potuto facilmente separarli in causa della eliminazione per azione del detto acido della massima parte dei minerali costituenti la sabbia, e specialmente del quarzo.

Noto però come in seguito a questo trattamento si siano pure mantenuti inalterati anche alcuni minerali, che avrebbero invece dovuto esser decomposti; tali sono il granato, la pirite e parzialmente la mica; attribuisco questo fatto già da me altra volta notato [2] o al non aver usato acido sufficientemente concentrato, o meglio alla presenza nella sabbia di grande quantità di altri minerali più facilmente decomponibili.

II.

Il *quarzo* si presenta in granuli rotolati che possono essere di colore bianco lattiginoso o giallognolo, oppure incolori, essendo però questi ultimi molto meno frequenti. Più raramente trovai pure dei cristalli perfetti costituiti esclusivamente dal prisma esagono e dalla bipiramide esagona; è presumibile che questi cristalli fossero originariamente inclusi entro ai ciottolini di calcare, il che sarebbe confermato dal fatto che trovai cristalli identici nei calcari dei dintorni della località e in alcune

[1] *Osservazioni mineralogiche su alcune sabbie della Collina di Torino.* Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, vol. XXXI, anno 1896.

[2] *Nuove ricerche sulla provenienza del materiale roccioso della Collina di Torino.* Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, vol. XXXIV, anno 1898–1899.

sabbie provenienti dal torrente Roaschia. Queste, raccolte presso la borgata dei Tetti Bandito, sono ricchissime di calcare come dimostra la forte effervescenza ottenuta da esse in seguito a trattamento con acido cloridrico.

La *mica* è in laminette a contorno esagonale, facilmente sfaldabili, molto abbondanti di dimensioni da 1 a 2 mm. di lato, avendosene però eccezionalmente di quelle che raggiungono fin 5 mm.

Per lo più le laminette hanno color giallo oro con lucentezza metallica [1], colore che perdono completamente quando vengano trattate con acido cloridrico o nitrico a caldo, diventando esse bianche od incolori.

La colorazione giallo oro credo si possa spiegare ammettendo che provenga da una alterazione superficiale in limonite, essendo dovuta la lucentezza metallica ad un fenomeno di iridescenza analogo a quello che si verifica alla superficie dei cristalli di ematite in incipiente limonitizzazione. Infatti scaldando fortemente le lamine di mica il colore diventa più cupo tendendo al rosso.

Si hanno pure, sebbene meno comunemente, lamine di color bianco argenteo con lucentezza perlacea; in queste potei determinare perfettamente la biassicità.

Tanto l'una quanto l'altra varietà credo siano da riferire a *muscovite*.

Non tutta la mica fu completamente decomposta per azione dell'acido fluoridrico avendo dopo tale trattamento trovato ancora nel residuo numerose lamine, quantunque molto meno abbondanti; si presentano esse allora con un color bianco e sono opache, il che indica come non siano restate completamente inalterate.

La persistenza di queste lamine di mica si potrebbe spiegare a parer mio oltre che invocando la presenza di altri minerali più attaccabili dall'acido fluoridrico, anche ammettendo

[1] Dalla grande quantità di queste lamine colorate in giallo oro od in bianco argenteo, ritengo sia derivata la credenza negli alpigiani della località che la sabbia sia aurifera ed argentifera, il che credo si debba escludere, poichè tutti i saggi fatti allo scopo di determinare la presenza di questi due elementi diedero risultati completamente negativi.

la possibilità che si abbiano nella sabbia due varietà di mica, l'una meno decomponibile dell'altra.

A *feldspato* riferisco alcuni granuli di color bianchiccio senza contorno definito, abbastanza facilmente fusibili in smalto bianco.

Il *granato*, abbondante, è in granuli di color roseo o rosso cupo; i primi, semitrasparenti, presentano, quantunque di rado, forme cristalline fra cui riconobbi il rombododecaedro, l'icositetraedro e l'esacisottaedro.

Pure al granato, varietà *spessartino*, riferisco certi granuli poco abbondanti, semitrasparenti, di color violaceo. Essi infatti fondono con relativa facilità e danno distinta la perla del manganese.

La *pirite* è in granuli arrotondati ed in cristalli pentagonododecaedrici, talora parzialmente o del tutto alterati in limonite.

L'*anfibolo* si presenta in frammenti fibrosi a terminazioni indistinte, di color verde con policroismo dal verde al verde giallognolo; oppure in frammenti compatti di color verde cupo, quasi nero, con forte pleocroismo dal verde cupo al giallo.

La prima varietà riferisco ad *attinoto*, anche per l'angolo di estinzione che sulle fibre misurai uguale a 17°; la seconda ad *orneblenda*.

Dalla sabbia, mediante la calamita, potei separare prima del trattamento con acido cloridrico, numerosi granuli a contorni indistinti od in cristallini ottaedrici di color nero con aspetto metallico fortemente magnetici. Essi in gran parte sono di *magnetite*, in minor quantità di *cromite*.

Quest'ultima, che rimane anche dopo il trattamento con acido cloridrico a caldo e acido fluoridrico, dà nettamente alla perla le reazioni del cromo.

La magnetite, attaccata già a freddo dall'acido cloridrico, lascia dopo il trattamento con quest'acido un legger residuo di color bianco, dovuto a silice (essendo scomparso del tutto con trattamento coll'acido fluoridrico).

Questa silice si può ammettere provenga da olivina inclusa nei cristalli di magnetite, come già ebbe a notare il Cossa [1].

[1] *Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia*. Torino, 1881, pag. 114.

La *tormalina*, abbastanza frequente, specie nel residuo dopo trattamento con acido fluoridrico, è in cristalli prismatici allungati senza terminazioni definite, le cui faccie hanno conservata la lucentezza. Forte ne è il dicroismo dal nero al giallo bruno.

Lo *zircone*, specialmente osservabile nel residuo dell'acido fluoridrico, è in cristalli tozzi, ma ben distinti, costituiti da prismi quadrati associati all'ottaedro. Esso è incoloro, giallognolo o leggermente bruniccio.

Pure nel residuo dell'acido fluoridrico potei distinguere cristalli bacillari di *rutilo*, di color giallognolo, alcuni facilmente riconoscibili alla caratteristica geminazione.

Rare nella sabbia sono piccole laminette di *talco*, di color verdognolo e con lucentezza perlacea; hanno bassi colori di polarizzazione e presentano estinzione d'aggregato.

Laminette nere lucenti, che in polvere mantengono il color nero, non magnetiche, difficilmente attaccabili dagli acidi, ritengo come *ilmenite*.

III.

Come dissi in principio di questa nota, l'aspetto della sabbia è nettamente quello di una sabbia di fiume fluitata, specialmente se per spiegare la provenienza di cristalli interi si vuole ammettere la ipotesi da me fatta parlando del quarzo, che si trovassero cioè inizialmente inclusi nei granuli o nei ciottolini che abbondano nella sabbia, il che sarebbe confermato dall'essere essi specialmente appartenenti a minerali molto resistenti, come tormalina, zircone, quarzo, rutilo, ecc.

Ho detto come ritengo che il riempimento sabbioso della grotta sia dovuto a fenomeni alluvionali del torrente Gesso; a sostegno della mia opinione volli fare uno studio mineralogico sulle sabbie attuali del fiume che raccolsi nel letto di questo un po' a monte e in faccia della grotta del Bandito, onde istituire un paragone.

La sabbia del fiume è di color giallo più chiaro per la minore limonitizzazione degli elementi ferriferi; però ritrovai in

essa tutti i minerali indicati per quella della grotta e con gli stessi caratteri. Anzi vi trovai pure abbondante quella mica giallo oro, cui sopra accennava come caratteristica della sabbia della grotta.

Questo confronto mi pare quindi renda indubbia la perfetta identità delle due sabbie e conferma anche l'opinione che la grotta sia stata riempita dalle alluvioni del torrente Gesso, tanto più che questo attualmente nei periodi di piena, come potei verificare in quella fortissima manifestatasi nella primavera scorsa, se non penetra più nella grotta, giunge però fino alla stradicciuola che corre davanti all'apertura, a pochi metri da essa. Per cui riportandosi ai tempi in cui sarebbe avvenuto il riempimento della grotta mediante le sabbie in questione, probabilmente essendo l'alveo del torrente più elevato, più facilmente poteva giungere al livello dell'orifizio della grotta.

[ms. pres. 24 Gennaio 1901 - ult. bozze 5 marzo 1901].

SULLA INNONDAZIONE DEL TEVERE

DEL DICEMBRE 1900

Comunicazione dell'ing. Enrico Clerici

Era mia intenzione di compilare una cartina dimostrativa del territorio romano, che nel dicembre 1900 fu invaso dalle acque per la piena del Tevere, ma non mi fu possibile di raccogliere tutti i dati necessari e colla voluta esattezza. Perciò mi limiterò soltanto a pochi cenni.

Se si prescinde dalla caduta di un tratto di muraglione dei lungo-tevere, che ha scosso inaspettatamente la fiducia riposta in un'opera colossale, destinata a sfidare i secoli, i danni arrecati in città furono immensamente minori di quelli dovuti alla piena del 1870. Nondimeno è a ritenersi che la piena del 1900 abbia alquanto superato, per persistenza ed intensità, quella del 1870, perchè se agli idrometri posti nella città ed a monte le acque raggiunsero altezze minori di quelle verificatesi nel 1870 nelle stesse località, ciò devesi ai compiuti lavori di regolarizzazione, ampliamento e spurgo del tronco urbano.

A valle, ove non si fece alcun lavoro, gli idrometri segnarono tutti altezze maggiori, come rilevasi dal seguente specchietto, in cui tutte le quote lette ai vari idrometri od altrimenti determinate sono state riferite allo zero di quello di Ripetta [1]:

[1] Lo zero dell'idrometro di Ripetta si riteneva che fosse a m. 0.97 sul mare: secondo la recente livellazione eseguita dall'istituto geografico militare starebbe invece a m. 1.07 sul livello del mare.

Località	Piena del 1870	Piena del 1900	Differenze
Orte	50,01	49,71	— 0,30
Fara Sabina	28,10	27,17	— 0,93
Acquacetosa	18,20	17,98	— 0,22
Ripetta	17,22	16,17	— 1,05
Ripagrande	13,63	13,97	+ 0,34
Ponte della ferrovia	12,53	12,90	+ 0,37
Magliana	8,97	9,84	+ 0,87
Mezzocammino	7,77	7,97	+ 0,20
Fiumicino	0,51	1,07	+ 0,56

Nella campagna i danni furono rilevanti, essendo restati sommersi pascoli e terreni seminati ed interrotto il transito in alcune strade. Ma non è di ciò che voglio parlare poichè la vastità del territorio sommerso suggerisce anche importanti considerazioni dal lato geologico.

Appena il Tevere ritornò al suo abituale livello e si resero praticabili le campagne che lo fiancheggiano, mi recai in parecchi luoghi onde osservare taluni effetti dell'inondazione, prima che altre pioggie o i lavori di coltura ne modificassero l'aspetto. Accenno frattanto alla rotta avvenuta in più punti a valle di Mezzocammino e ai conseguenti tentativi del fiume di procedere oltre più spedito, intercalando dei rettifili fra le tortuosità del suo corso, tentativi verificatisi ma con minore intensità anche a monte di Roma; e mi soffermerò invece sui sedimenti lasciati dalle acque.

Tali sedimenti variano principalmente per quantità e per la grossezza degli elementi. In prossimità del fiume sono sabbie sciolte ben lavate, grossolane, disposte in strisce parallele alle sponde o in direzioni tendenti a rettificare le curve.

A maggior distanza dal fiume le sabbie sono molto più sottili e sensibilmente argillose, ed infine ancora più in là si hanno melme finissime, lentissime ad asciugarsi.

Lo spessore dei depositi è variabilissimo e in generale diminuisce quanto maggiore è la distanza dal fiume in armonia col decrescere della grossezza degli elementi.

Però nell'alveo si notano depositi ben più potenti, e nei cosiddetti « polverini » o interrimenti all'interno dei gomiti, oltre

alle sabbie grossolane, vi ho osservato piccoli cumoli o fascie di ciottolame di roccie calcaree, ma più frequentemente vulcaniche, tufacee, talvolta di grosse dimensioni (1 dm^3).

La superficie del terreno in questi interrimenti, mentre in generale pende più o meno sentitamente verso il fiume, presenta depressioni ed anche piccoli bacini in cui l'acqua può momentaneamente ristagnare: allora le sabbie ed il ciottolame sono spesso ricoperti da un po' di melma. Qualche volta la superficie è pianeggiante e le sabbie vi sono disposte con leggere ondulazioni ed increspature e con marcata selezione degli elementi mineralogici; vi si rimarcano striscie e plaghe di sabbia molto più scura perchè prevalentemente costituita da granellini e cristalli di augite e di magnetite.

Del resto la forma ed estensione di tali interrimenti è mutevolissima fra una piena ordinaria e l'altra, ed essi ci rappresentano lo stato del letto del fiume soltanto negli ultimi momenti della piena e quando anzi il fiume è prossimo a ritornare verso il livello ordinario.

Nel tronco suburbano fra l'Alberobello e ponte Milvio, regolarizzato munendolo di argini in terra e dandogli una larghezza di circa 120 m. dal piede delle scarpate, dopo la piena l'interrimento continuamente riprodottosi aveva raggiunto circa metà larghezza del tronco stesso e guadagnato notevolmente in altezza. Oltre alle striscie di ciottolame indicanti filetti di maggiore velocità, vi rimarcai belle cavità imbutiformi (profonde anche oltre 3 m.) che sono evidentemente originate dai gorghi e che però durante la piena dovettero raggiungere profondità assai maggiori.

Le sabbie, tanto quelle deposte nei « polverini » quanto nei terreni inondati, come è facile prevedere, sono prevalentemente composte da granellini quarzosi; da cristalli e lor frammenti di minerali vulcanici, feldspati e augiti, poi miche, leucite, magnetite, olivina; da ciottolini calcarei e di piromaca, scorie, pomicine, tartari, ciottolini di tufi diversissimi e di lave.

Vi sono frequenti gusci ben conservati di foraminifere e frammenti di spicule di spugne di tipi marini, frammentuzzi di molluschi marini, piccoli molluschi terrestri (*Helix acuta* abbondante in talune posature). La composizione di queste sabbie

ed il contenuto in foraminifere e spongoliti varia assai poco nei diversi punti in cui le ho raccolte; così le sabbie prelevate in un campo al ponte della Magliana, o nell'androne di una casa all'isola di S. Bartolomeo, o nei campi al ponte di Castel Giubbileo, o dicontro alla Marcigliana si possono scambiare se non accompagnate da apposita etichetta.

Le sabbie dell'Aniene, raccolte al ponte Salario o al ponte Mammolo, sono presso a poco identiche a queste. Quelle pur dell'Aniene raccolte a Tivoli all'imbocco dei cunicoli contengono minor quantità di prodotti vulcanici, ma sono ricchissime di svariate foraminifere e spongoliti.

Le sabbie deposte dal Velino a Rieti, presso il ponte romano, sono prevalentemente calcaree; contengono ancor esse, ma in quantità notevolmente minore delle precedenti, foraminifere (anche *Globigerine*) e spongoliti.

Quelle del Nera, raccolte al ponte di Narni, mostrano belle spongoliti e moltissime foraminifere.

Qui cade in acconcio di accennare che già più volte ho tentato di studiare dal punto di vista mineralogico e paleontologico le torbide del Tevere, ossia il materiale che le sue acque tengono in sospensione, anche in relazione all'apporto dei suoi principali influenti, e, risalendo alle roccie che hanno fornito il materiale stesso, ricercare poi in qual maniera vi contribuiscono.

Il problema è assai più complesso e difficile di quanto sembrerebbe a prima vista e taluno potrebbe anche credere che fosse in gran parte risolvibile colla sola carta geologica o litologica del bacino idrografico del Tevere.

Però la quantità e, fino ad un certo punto, anche la qualità delle materie sospese è estremamente variabile e non dipende nè dalla profondità in cui si raccoglie il saggio dell'acqua, nè dalla posizione rispetto al filone, e tanto meno dall'altezza idrometrica del fiume.

A prova di ciò non ho che a riportarmi alle esperienze fatte continuatamente per sei anni (1873-78) dalla Stazione Agraria di Roma (1), dalle quali risulta che il peso delle torbide per

(1) *Rilievi, osservazioni ed esperienze sul fiume Tevere.* Min. lav. pubbl.; dir. gen. op. idr. Roma, 1882, pag. 707 e seg.

metro cubo di acqua a Ripetta può variare da grammi 12 (7 nov. 1876) a gr. 42646 (31 ag. 1874); le quali cifre stanno fra loro come 1 a 3554.

Colla medesima altezza idrometrica, per es., di 5.75, che è fra quelle che si verificano più di frequente, si va da gr. 22 (27 lug. 1877) a gr. 3453 (30 lug. 1878).

Di più nelle 24 ore possono avvenire sbalzi considerevolissimi; per esempio da gr. 164 a gr. 17760 (24-25 ag. 1875), cifre ben discoste dai minimi e dai massimi e nondimeno l'una è più del centuplo dell'altra; oppure da gr. 129 a gr. 34027 (9-10 sett. 1877) cifre che stanno nel rapporto di 1 a 263.

Il Perrone nella sua pregevole monografia sul Tevere [1], utilizzando ben 2170 osservazioni ha dedotto che il peso medio delle torbide è di gr. 1464 per metro cubo d'acqua.

E poichè il modulo, accuratamente calcolato, è di 230 m^3, ne consegue che il Tevere trasporta annualmente 10.618.822 tonnellate di materiale; mediamente 29.000 tonnellate al giorno.

Però le quantità minime di torbide per altezze idrometriche superiori a 9.50, e quindi anche in tempo di piena, sono sempre maggiori della media.

Queste cifre riguardano soltanto il materiale sospeso. Quello che rotola sul fondo, segnatamente in tempo di piena, deve essere ben considerevole. Quanto alla sua grossezza e composizione si può, in parte, rendersene conto osservando quello abbandonato nei « polverini ».

In ordine al contenuto organico, sparsi sulle sabbie od insieme al ciottolame dei « polverini », si trovano in quantità legnami (rami, fusti, ceppi), qualche ossame o dente di animali domestici, molluschi continentali e freschi, come varie specie di *Helix, Limnaea, Cyclostoma elegans, Unio romanus, Unio sinuatus;* infine molluschi ed altri fossili marini non meno frequenti che ora indicherò.

Nell'interrimento sotto il ponte Garibaldi e presso la già isola di S. Bartolomeo, ebbi occasione, alcuni anni fa, di raccogliere molluschi fossili marini e ne parlai in una Nota intitolata: *Sulle*

[1] *Carta idrografica d'Italia. - Tevere.* — Min. agr., ind. e com.; dir. gen. agr. Roma 1899, pag. 187-88.

conseguenze che possono derivare da una sbagliata interpretazione dei fossili (1). Anche, ora, senza intenzione di farvi apposita raccolta, ve ne ho ritrovati e ricordo specialmente una forma caratteristica, la *Melanopsis nodosa* Fér. che può ritenersi provenga da località di Sabina ove è assai frequente.

Ho invece diretto la mia ricerca ai vari « polverini » a monte di Roma, e complessivamente noto i fossili seguenti:

Murex sp. (logorato, mm. 40 × 25), *Cerithium vulgatum* Brug., *C.* cfr. *doliolum* Brocc., *Potamides tricinctum* Brocc., *Turritella subangulata* Brocc., *Vermetus* cfr. *intortus* Lamk., *Natica tigrina* Defr., *Dentalium* sp., *Ostrea* sp. (framm.), *Vola Jacobaea* Lin. (framm.), *Pecten varius* Lin. (framm.), *Arca diluvii* Lamk., *Pectunculus* cfr. *obliquatus* Ponzi, *Cardium Lamarcki* Reeve (= *C. edule* auct.), *C. hians* Brocc. (framm.), *C.* cfr. *echinatum* Lin. (framm.), *Cardita intermedia* Brocc., *Chama gryphoides* Lin., *Venus multilamella* Lamk., *V.* cfr. *Brocchii* Desh., *Cladocora caespitosa* Lin.

La vallata nella quale il Tevere svolge il suo corso tortuoso è in gran parte costituita da sabbie e sabbie argillose analoghe a quelle di cui ho precedentemente parlato e verosimilmente deposte per successive alluvioni. Queste sabbie, oltre a resti di animali e di piante dell'epoca, possono contenere numerosi fossili, se non sempre macroscopici, almeno come quelli che ho riscontrato nelle sabbie raccolte sui campi innondati.

Chi si servisse di tali fossili per concludere che i sedimenti che li contengono sono di origine marina o che si deve considerare per tale, sbaglierebbe e d'assai e potrebbe esser tacciato di ignorare cose ben elementari (2).

(1) Rivista it. di sc. nat. XIII, n. 10. Siena, 1893.

(2) A questo proposito mi piace rammentare una nota di Ehrenberg *Ueber die Wassertrübung des Tiberflusses in Rom* (k. Pr. Akad. d. Wissensch. Berlin, Bericht J. 1855) ove a pag. 564 leggesi: « Da die kalkschaligen Polythalamien, welche eine so reiche wesentliche Mischung des Tiberschlammes bilden, ihren Ursprung nicht im Süsswasser haben können, sondern Meeresgebilde sind, so tritt die Sonderbarkeit heraus, dass der Tiberflus hauptsächlich Meeresbildungen als Schlamm wider ins Meer führt ».

Però una certa difficoltà può riscontrarsi nel decidere fino a quale profondità giungano i depositi « fluviali » specialmente quando il terreno venga esplorato mediante trivellazione.

Non credo vi sia difficoltà ad ammettere che il fiume abbia continuamente spostato e variato il proprio alveo e che in corrispondenza dei luoghi che furono alveo i depositi fluviali possano raggiungere una quota notevolmente più bassa di quelli in cui le acque o dilagarono semplicemente o vi ebbero velocità minime.

È bene perciò di sapere che dopo cessata la piena, per cura del R. Genio Civile si fecero numerosi scandagli nella parte urbana del Tevere. Immediatamente sotto la parte caduta del lungotevere il fondo fu trovato a quote — 3.90 e — 4.30 relativamente allo zero dell'idrometro di Ripetta; nel mezzo del fiume a valle del ponte Cestio a — 5.30; circa in corrispondenza dell'antico ponte Trionfale a — 6.50 (12 m. sotto magra!).

Se analoghe misurazioni si fossero potute fare durante la piena, si sarebbero trovate quote ancor più basse; infatti, a parità di altre circostanze, col diminuire dell'altezza idrometrica ed in conseguenza col decrescere delle velocità, il fiume tende ad interrare i luoghi poc'anzi escavati (1).

Da quanto sono venuto esponendo deducesi che per la parte bassa della città, e a più forte ragione a valle, una quota per es. di — 10 nulla avrebbe di improbabile. E poichè le torbide e le sabbie di tutti i principali influenti sono rizopodifere e spongolitifere (spec. tetractinellidifere), e l'alto Tevere stesso almeno fin da Città di Castello trasporta già foraminifere, come ho constatato con apposita ricerca, abbondanti fossili marini microscopici (ed eventualmente anche macroscopici) di trasporto fluviale si possono rinvenire a notevolissime profondità dal suolo, senza che perciò si debba ricorrere alla origine marina dei sedimenti stessi.

[ms. pres. 20 febbraio 1901 — ult. bozze 15 marzo 1901].

(1) In una trivellazione eseguita in questi giorni nel ramo interrato presso l'isola S. Bartolomeo poco a valle del ponte Fabricio, spinta a quota — 6.04, l'ultimo campione della sabbia, poco o nulla differente per composizione da tutti gli altri soprastanti, conteneva frammenti di *Cladocora caespitosa,* di *Pecten opercularis* e di altri fossili marini.

NUOVE OSSERVAZIONI SULLA FAUNA TRIASICA DELLA PUNTA DELLE PIETRE NERE PRESSO IL LAGO DI LESINA (CAPITANATA)

Nota del dott. GIUSEPPE CHECCHIA

Dopo le interessanti pubblicazioni dei lavori del Di Stefano e del Viola [1] sulla Punta delle Pietre Nere in provincia di Capitanata, a tutti è nota la importanza geologica di quel piccolo lembo di calcare triasico che rinchiuso fra rocce eruttive, sta isolato sopra una spiaggia bassa e sabbiosa. La importanza e la esiguità di questo piccolo fascio di strati, che la lenta ma continua abrasione del mare da una parte e l'insabbiamento della spiaggia dall'altra faranno scomparire fra non molto. m'hanno indotto a visitare quella località con lo scopo di raccogliere un materiale paleontologico e petrografico, che potrebbe un giorno diventare prezioso per la sua rarità. Di questo lembo, di cui ora non resta che l'estremità accessibile appena nella bassa marea, ho potuto portar via un discreto materiale, che, riveduto accuratamente mi ha permesso di fare alcune osservazioni paleontologiche: così per la migliore osservazione di certi esemplari ho potuto osservare la cerniera del *Cardium rhaeticum* Mér. e della *Leda percaudata* Gümbel, di modo che ora non può più esistere alcun dubbio circa la determinazione generica

[1] C. Viola e G. Di Stefano, *La Punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina in provincia di Foggia.* (Boll. del R. Comitato Geol., 1893, num. 2). — Viola C., *Le rocce eruttive della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia* (Boll. del R. Comitato geol., anno 1894, n. 4). — Di Stefano G., *Lo scisto marnoso con « Myophoria vestita » della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia* (Boll. del R. Comitato geol., anno 1895, n. 1).

di queste forme. Inoltre ho trovato una nuova specie che riferisco con dubbio al genere *Anoplophora,* e una *Myophoria* nuova per quella località, cioè la *Myophoria inaequicostata* Klipst., la quale come si sa appartiene tanto al piano di S. Cassiano che al Raibliano. In vista di quest'ultimo fatto e se si tien conto anche che la *M. vestita* v. Alb. è stata trovata pure nel piano di S. Cassiano, mediante la identificazione fatta dal Bittner, di questa forma con il *Lyrodon Goldfussi* Eichwald dell'abbazia di S. Leonardo presso S. Cassiano, noi possiamo dire, che le relazioni della fauna della Punta delle Pietre Nere con quella di S. Cassiano, si mostrano con queste nuove ricerche vieppiù strette.

Questa modesta Nota, che fece parte della mia dissertazione di laurea, deve essere riguardata solo come un piccolo contributo alla più completa conoscenza di quella interessante fauna triasica.

Tutti gli esemplari da me studiati, ora fanno parte delle collezioni del Museo Geologico dell'Università di Roma, eccetto la nuova specie, cioè l'*Anoplophora? Portisi,* che si trova nelle collezioni del R. Ufficio Geologico. Oltre alle specie citate nel presente lavoro, ho raccolto alla Punta delle Pietre Nere quasi tutte le specie già studiate dal Di Stefano; così abbondanti esemplari di *Myophoria vestita* v. Alb., *Avicula Gea* d'Orb., *Trochus integrostriatus* Di Stef., *Promathildia Pellati* Di Stef., *Prom. Kittli* Di Stef., *Natica Squinaboli* Di Stef.,.... ecc. Qualcuna poi da me non trovata mi è stata gentilmente mostrata dal Dottor Di Stefano, il quale col suo dotto consiglio moltissimo mi ha facilitato lo studio di queste interessanti forme, e per cui non ho parole per esprimergli la mia sincera gratitudine e devozione.

Myophoria inaequicostata Klipst.

1843 *Myophoria inaequicostata* Klipstein. *Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlichen Alpen;* S. 254, Taf. XVI, Fig. 18.

1857 » *Whateleyae* v. Buch. *Raibler Fauna,* Sitzungsber. F. v. Hauer. 24 Bd., S. 554 (pars!), Tav. V, Fig. 8-10.

1865 ***Myophoria inaequicostata*** Klipst. Laube. ***Die Fauna der Schichten von S. Cassiano.*** S. 57, Taf. XVIII, Fig 3.
1895 » » Bittner. ***Lamellibranchiaten der Alpinen Trias*** (Abhandl. d. K. K. geol. Reichsanst. XVIII Bd., 1 Heft.).

Questa specie presenta una conchiglia piccola, alquanto gonfia, obliqua, più larga che alta, col lato anteriore corto ed arrotondito e col posteriore molto prodotto e troncato alquanto obliquamente. L'apice è prosogiro, piccolo, appuntito e leggermente ricurvo.

La superficie è ornata di sei costole principali, però in mezzo alle anteriori, che sono le più deboli, se ne intercalano altre più piccole che non giungono agli apici, sicchè la conchiglia nella parte anteriore appare ornata di molte e deboli costole, mentre nella posteriore di poche e grosse; il passaggio tra le due parti avviene gradualmente. La penultima costola d'ogni valva è divisa dalle altre da uno spazio assai largo, ed essendo sempre la più forte ed elevata, forma una carena obliqua che sporge dal contorno palleale. Le costole sono molto sporgenti, più o meno acute, separate da larghi spazî intercostali concavi.



Myophoria inaequicostata Klipst.

Sul lato anteriore della conchiglia non v'è differenziata una lunula propriamente detta; sul lato posteriore, lo spazio dietro la carena è rialzato, leggermente concavo nel mezzo; questo spazio è limitato da una leggera costola, che sarebbe la prima e che racchiude lo scudetto piccolo; anche l'area mostra deboli tracce di costole radiali. Le strie d'accrescimento sono rugose, e serrate fra loro, più rilevate nella parte posteriore. Il contorno della conchiglia è arrotondito e intero verso la parte anteriore, ma nella parte posteriore si mostra più o meno dentato a causa delle costole sporgenti. Finora non si conosceva intero il contorno di questa specie, perchè tutti gli autori che l'hanno descritta non ne dànno una immagine completa: Klipstein figura un esemplare non intero; le figure di v. Hauer fanno osservare che l'esemplare è troncato nella parte posteriore e mediana; Laube d'altra parte lo rappresenta artificiosamente, come se

fosse ben conservato. Il Bittner poi nel suo lavoro dà queste figure completate per mezzo delle strie d'accrescimento. Mercè l'esemplare della Punta delle Pietre Nere, noi possediamo ora una forma dal contorno completo. I caratteri della cerniera, per la piccolezza dell'individuo e del materiale che l'incrosta, si osservano con difficoltà.

La presente specie ha stretti rapporti con le Mioforie del suo gruppo. La *M. Chenopus* Lbe., la *M. Whateleyae* v. Buch, la *M. Goldfussi* v. Alb., la *M. fallax* Seeb., la *M. curvirostris* v. Schloth., e la *M. vestita* v. Alb., hanno tutte caratteri di somiglianza con la nostra forma, sicchè bisogna studiarle attentamente per trovarvi le differenze specifiche.

L'esemplare della Punta delle Pietre Nere s'avvicina alla *M. Chenopus* Lbe., per la sua forma e per il graduale passaggio che v'è tra le costole anteriori e le posteriori, ma se ne separa perchè nella *M. Chenopus* le costole sono più strette, molto curvate e tendenti più fortemente verso l'indietro, ciò che corrisponde al maggiore allungamento della conchiglia verso la parte posteriore che è sbiecamente tagliata; inoltre, nella parte posteriore non si osserva traccia alcuna di costole secondarie.

Si differenzia dalla *M. Whateleyae*, colla quale una volta fu confusa, perchè in questa, che raggiunge più grandi dimensioni, l'apice è molto rivolto verso l'avanti, il lato posteriore fortemente prodotto verso l'indietro e tagliato obliquamente, l'orlo anteriore spesso ed ottuso, scendente in modo molto ripido; le costole sono proporzionatamente molto deboli e differenti nelle due metà della valva e nella parte anteriore posseggono una manifesta tendenza ad obliterarsi, di guisa che talora risultano forme prive affatto di costole.

Dalla *M. Goldfussi* (1) si distingue perchè questa ha la forma generale arrotondita, che può variare sino a divenire triangolare; dall'apice poi irraggiano 14-20 costole, in mezzo a cui s'interpongono altre secondarie; fra le anteriori e le posteriori non v'è alcuna differenza.

(1) Winkler, *Der Oberkeuper nach Studien in den bayerischen Alpen*, pag. 607-610, tav. XIV, fig. 9, 10, 11 (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Band XIII, 1861).

Nella *M. Fallax* (1) vi è assoluta mancanza di costole secondarie, la carena è molto debole sicchè non sporge tanto dall'orlo, inoltre lo spazio compreso tra la carena e la prima costola non raggiunge quello sviluppo come nella forma in esame; l'aspetto poi è ovale e la parte posteriore non così obliquamente e fortemente troncata.

La *M. curvirostris* (2) per l'aspetto generale e pel numero delle costole s'avvicina alla nostra forma, ma se ne allontana principalmente perchè manca di costole secondarie e per la sua carena molto sinuosa.

Ricordiamo in ultimo la *M. vestita* (3) con cui la nostra forma si trova accompagnata, la quale se ne distingue senz'altro per la presenza di una lunula caratteristica ornata di costole trasversali.

L'esemplare da me raccolto alla Punta delle Pietre Nere non si può dunque riferire a nessuna di queste specie; essa per i caratteri generali corrisponde alla *M. inaequicostata* Klipst., però mostra qualche differenza dagli esemplari tipici di questa specie raccolti a San Cassiano e a Raibl. Infatti in un tipico esemplare di S. Cassiano, figurato dal Bittner, le strie d'accrescimento sono molto sviluppate nella parte anteriore, e vi si osserva poi una più netta divisione in due parti della conchiglia, in una anteriore con molte e deboli costole ed una posteriore con poche e forti. Inoltre il numero di queste ultime nell'esemplare di S. Cassiano può ascendere a 6 o 7; mentre nell'esemplare della Punta delle Pietre Nere il numero delle costole posteriori è di 4. Tutte le costole sono poi ottuse e più larghe degli spazî intercostali.

Osservando poi un esemplare proveniente dagli scisti a *Solen* della *Raibler Scharte* si nota che il numero delle costole è maggiore ed inoltre si constata una più grande disuguagliannza fra queste, poichè le quattro posteriori, astrazion fatta di quella che limita lo scudetto, sono molto sviluppate e separate da larghi spazî e quindi occupano una larga superficie, mentre le ante-

(1) Winkler, *loc. cit.*
(2) Winkler, *loc. cit.*
(3) Di Stefano, *loc. cit.*, pag. 23, tav. I, fig. 10-19.

riori sono molto ridotte in numero ed occupano uno spazio molto esiguo.

Sicchè noi crediamo che la forma che figuriamo rappresenti una varietà della *M. inaequicostata,* la quale si avvicina alla *M. Chenopus* pel suo aspetto generale svelto e pel numero delle costole, senza però che a questa possa riunirsi.

L'individuo in esame ha le seguenti dimensioni:

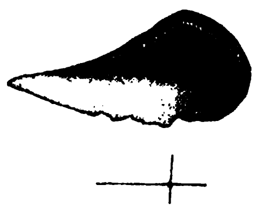
lunghezza	mm.	9
altezza	»	10
spessore	»	3

Leda percaudata Gümb.

1859 *Leda alpina* Winkler, *Die Schichten der Avicula contorta inner und ausser den Alpen,* pag. 15, tav. 1, fig. 8.
1861 » *complanata* Stoppani, *Paléontologie lombarde: Monographie des fossiles de l'Azzarola* ecc., pag. 62, tav. 8, fig. 1, 2.
1861 » *percaudata* Gümbel, *Geognostiche Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes,* p. 407.
1861 » *alpina* Gümbel, *Ibid.,* pag. 407.
1863 » *claviformis* Stoppani, *Paléontologie lombarde: Monographie des fossiles du groupe des lumachelles et des schistes noirs marneux,* ecc., pag. 132, tav. 30, fig. 30 e 31.
1866 » *claviformis* Capellini, *Fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia* (Mem. dell'Acc. delle Sc. dell'Ist. di Bologna. S. 2, vol. V, pag. 62, tav. VI, fig. 20, 21).
1895 » *percaudata* Gümb. Di Stefano, *loc. cit.,* pag. 19, tav. II, fig. 27 e 28.

Ho raccolto parecchi esemplari di questa specie, i di cui caratteri esterni corrispondono perfettamente a quelli della *Leda percaudata* Gümb. Però a causa della cattiva conservazione dell'interno delle valve nel citato lavoro del Di Stefano non è figurata la cerniera. Avendo io avuto la fortuna di trovare due valve in cui la regione cardinale è ben manifesta, credo di far cosa utile di descriverne i caratteri, tanto più che non si trova

figurata in altri lavori. Sotto l'umbone, leggermente rivolto all'indietro e appena sporgente, si trova l'orlo cardinale che si piega formando un angolo molto ottuso in corrispondenza alla fossetta del ligamento; tale orlo è subconvesso nella parte anteriore e leggermente concavo nella posteriore. La cerniera è composta di due serie divergenti di denti, fini, laminari, di forma triangolare, sporgenti, in numero di 15-18 per ogni lato, attenuantisi gradatamente verso l'angolo cardinale, ove si trova la fossetta subtriangolare del ligamento. Osservasi pure la lunula, ristretta ed allungata. Con questi caratteri ormai nessun dubbio più può esistere intorno all'appartenenza di queste forme al genere *Leda*.



Leda percaudata Gümb.

Credo utile ricordare a proposito di questo genere che il Bittner descrive una *Leda aff. sulcellata* Wissm. sp. (1) che ha la parte posteriore molto caudata come le nostre e che appartiene alla fauna degli scisti di S. Cassiano, ciò è interessante perchè prima, forme così ristrette posteriormente, non erano note che in istrati triasici più elevati.

Ultimamente questa specie è stata citata dal dottor Bindo Nelli nel Raibliano di Monte Judica (2), ma identificata senza buone ragioni con la *Leda Biondi* Gemmellaro.

Cardium (Protocardia) rhaeticum Mér.

1853	*Cardium rhaeticum*	Mérian, in Escher v. der Linth, *Geologische Bemerkungen über das nördlichen Vorarlberg und einige angrenzenden Gegenden* (Denkschr. d. allgem. schw. Gesells. f. d. gesammnt. Naturwiss., XIII Bd., pag. 19, tav. 4, fig. 40).
1856	» *rhaeticum*	Oppel und Suess, *Ueber die muthmasslichen Aequivalente der Kössener Schichten in Schwaben* (Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss., XXI Bd., pag. 545, tav. 2, fig. 1).

(1) Bittner, *loc. cit.*, tav. XVIII, fig. 8-9.

(2) Nelli B., *Il Raibl nei dintorni di Monte Judica* (Boll. della Soc. Geol. Ital., 1899, vol. XVIII).

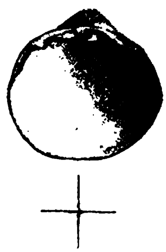
1858	*Cardium*	*Philippianum*	Quenstedt (nec Dunker), *De Iura*, pag. 31, tav. 1, fig. 38.
1860	»	*Philippianum*	Stoppani, *Paléontologie lombarde: Monographie des fossiles de l'Azzarola*, ecc., pag. 48, tav. A, fig. 18-25.
1860	»	*nuculoides*	Stoppani, *Ibid.*, pag. 49, tav. A, fig. 26-29.
1861	»	*rhaeticum*	Winkler, *Der Oberkeuper nach Studien in den bayerischen Alpen* (Zeitschr. d. deutschen. geol. Gesells., XIII Bd., pag. 482, tav. VII, fig. 14, a-e).
1861	»	*rhaeticum*	Moore, *On the Zone of the Lower Lias and the Avicula contorta Zone* (Quarterly Journal of the geol. Society of London, pag. 504, tav. XV, fig. 28).
1878	»	*rhaeticum*	Hauer, *Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Boden beschaffenheit. d. öst.-ung. Monarchie*, pag. 404, fig. 269.
1888	»	*rhaeticum*	Gümbel, *Grundzüge der Geologie*, pag. 690, fig. 1.
1895	»	cfr. *rhaeticum*	Mér., Di Stefano, *loc. cit.*, (pag. 27, tav. I, fig. 20-22; tav. II, fig. 29).

Questa conchiglia varia molto d'aspetto alla Punta delle Pietre Nere, come in altre località, tanto che vi si distinsero tre varietà, che da alcuni furono considerate anche come tre specie differenti. Dobbiamo al Winkler se ora tutte queste pretese specie sono invece considerate come tre varietà. Ci sono forme più alte che larghe con contorno arrotondito (*C. rhaeticum* Mér., var. *erectum* Winkler = *C. alpinum* Gümbel); altre invece in cui l'altezza è uguale alla lunghezza (var. *rotundatum* Winkler = *C. Philippianum* Dunker); e infine altre col lato posteriore molto sviluppato e perciò a contorno ovale (var. *elongatum* Winkler = *C. nuculoides* Stoppani).

Tutte queste forme si presentano associate e rilegate strettamente da passaggi e caratteri generali.

La conchiglia è più o meno gonfia. Il lato anteriore è sempre arrotondito, il posteriore, secondo le varietà, è arrotondito o subarrotondito o lievemente troncato. Nella varietà *elongata* sul lato posteriore si nota un angolo ottuso che comincia dagli apici

e che va a svanire verso il contorno. Gli apici sono prominenti, leggermente prosogiri e contigui. La superficie della conchiglia è ornata nella parte posteriore di 18-20 costole fine, piatte, ben distinte, separate da solchi lineari e profondi che si osservano pure sui modelli. Il numero delle costole di questi individui è leggermente maggiore che nel *C. rhaeticum* tipico, esse coprono quindi una parte maggiore della superficie della valva.



Cardium (Protocardia) rhaeticum Mér.

Lo scudetto è ben distinto. Il guscio è sottilissimo e le strie d'accrescimento fine ma ben rilevate. I caratteri della cerniera si osservano nei nostri esemplari molto chiaramente. Le valve che abbiamo potuto preparare all'interno ci hanno permesso di notare i seguenti contrassegni: elementi cardinali composti di due denti principali posti immediatamente sotto l'apice: uno forte, sporgente, arcuato verso l'alto e appuntito, l'altro rudimentario; e due denti laterali di cui l'anteriore è forte, molto allungato e listiforme.

Gli esemplari da me trovati permettono dunque di stabilire che la forma in esame è veramente un *Cardium*. Tenuto conto della cerniera e dei caratteri esterni questa specie si può determinare esattamente come il *C. rhaeticum* Mér., mentre il Di Stefano l'aveva determinato con qualche dubbio perchè nei suoi esemplari non si scorgeva la cerniera.

Alla presenza di questa specie alla Punta delle Pietre Nere in istrati corrispondenti al Raibliano non si deve annettere molta importanza, perchè l'esistenza di forme del piano retico in istrati triasici più bassi non è nuova. Notevoli sono le grandi somiglianze di questa specie con le varie *Protocardia* del Retico, Giurassico, Cretaceo e, venendo ancora su, col *Cardium striolatum* Calc. del Pliocene d'Altavilla in Sicilia (probabilmente identico con il *C. cyprium* Br.); il che persuade a non dare molta importanza nella determinazione dell'età dei terreni alla presenza delle *Protocardia*.

Questa specie abbonda alla Punta delle Pietre Nere e abbiamo potuto osservare parecchi esemplari ben conservati. Sono

ordinariamente di piccole dimensioni. La varietà *elongata* misura in

lunghezza	mm.	13
altezza	»	8
spessore	»	5

Anoplophora? Portisi n. sp.

Conchiglia allungata trasversalmente, depressa, a contorno ovale, assai leggermente arrotondito nella regione inferiore; margine cardinale ispessito, quasi dritto e subparallelo al ventrale; regione anteriore più ristretta della posteriore. L'apice è leggermente sporgente dalla linea cardinale, spostato alquanto verso la parte anteriore della conchiglia e depresso longitudinalmente nella parte mediana. La superficie è coperta di linee d'accrescimento concentriche, talora molto rugose e rilevate. Non si può esaminare alcun carattere interno salvo l'ispessimento della cerniera. Lunghezza quasi doppia dell'altezza (mm. 20 per mm. 12).



Anoplophora? Portisi n. sp.

Questa forma ha molti caratteri esterni comuni al genere *Anoplophora* (¹), ed ha inoltre rapporti con varie specie triasiche di questo genere. Non si possono infatti disconoscere le analogie che la nuova specie ha con l'*A. lettica* Quenstedt sp. (²), la quale però si differenzia dalla nostra perchè ha l'apice spostato molto di più verso

(¹) Per il Cossmann (*Revue critique de Paléozoologie*, n. 2, aprile 1897, pag. 50-51), il nome generico di *Anoplophora* si dovrebbe sostituire con quello di *Anodontophora* per evitare la confusione che potrebbe derivare dal fatto che lo stesso nome è adoperato anche per un genere di coleottero. Il doppio impiego di nomi adoperati per generi appartenenti a tipi del tutto dissimili non è raro in zoologia; d'altra parte è difficile di poter confondere un Lamellibranche marino con un coleottero; per questo noi crediamo di mantenere, almeno in via provvisoria, il nome di *Anoplophora*.

(²) v. Alberti, *Ueberblich über die Trias.* Stuttgart, 1864, pag. 140, tav. III, fig. 12.

l'avanti; l'*A. Münsteri* Wissm. sp. (1) è invece molto più lunga che alta (lunghezza tripla dell'altezza) e presenta strie d'accrescimento poco rilevate; l'*A. Fassäensis* Wissm. sp. (2) ha l'apice molto arrotondito come una gobba e senza la depressione longitudinale mediana; così pure la nuova forma ha rapporti di somiglianza con l'*A. musculoides* Schlt. sp. (3) e con l'*A. impressa* nov. sp. (4), da cui si distingue per i suoi caratteri speciali suaccennati.

La incompleta conservazione dell'esemplare in esame, che non ci permette di osservare bene i caratteri interni, salvo l'ispessimento della cerniera, e qualche somiglianza con generi affini, ci fanno per ora ascrivere con dubbî la presente specie al genere *Anoplophora*. Il rinvenimento di altri esemplari meglio conservati potranno metterci in grado di conoscere più esattamente i caratteri interni della nuova forma e quindi di precisarne l'appartenenza generica.

[ms. pres. 31 gennaio 1901 - ult. bozze 16 marzo 1901].

(1) Tommasi A., *La fauna del calcare conchigliare di Lombardia.* 1894. Pavia, pag. 114, tav. II, fig. 6.
(2) v. Alberti, *loc. cit.*, pag. 137, tav. IV, fig. 8.
(3) Tommasi A., *loc. cit.*, pag. 118, tav. II, fig. 5.
(4) v. Alberti, *loc. cit.*, pag. 138, tav. IV, fig. 2.

SULLE *CHAMACÈE* E SULLE *RUDISTE*
DEL MONTE AFFILANO PRESSO SUBIACO
NEL CIRCONDARIO DI ROMA

Nota preliminare del prof. ROMOLO MELI

L'egregio nostro Presidente, prof. C. F. Parona, ha, in questi giorni, pubblicato due interessanti lavori sulle Rudiste e Chamacèe dell'Appennino meridionale (1), nei quali sono indicate e figurate alcune forme spettanti a quelle singolari bivalvi cretacee.

Nell'osservare le tavole, che accompagnano le due citate memorie, mi tornarono alla mente le Chamacèe e le Rudiste del cretaceo superiore del Monte Affilano presso Subiaco nel circondario di Roma, le quali non vennero finora fatte oggetto di uno studio speciale e monografico, come esse si meritano. Questi fossili si trovano in un calcare bianco, compatto, marmoreo, che venne adoperato in Roma anche per lavori di scultura (come esempio può citarsi il bassorilievo sulla facciata di S. Salvatore in Lauro) (2). Per lo più si tratta di modelli interni, poichè il guscio delle conchiglie è spatizzato ed è difficile

(1) Parona C. F., *Sopra alcune rudiste senoniane dell'Appennino meridionale.* Memor. d. R. Accad. d. Scienze di Torino. Serie II, tom. L, 1900, pag. 1-24, tav. I-II.

Le Rudiste e le Chamacèe di S. Polo-Matese raccolte da Francesco Bassani. Mem. d. R. Accademia predetta, 1901, pag. 197-214, tav. I-III.

(2) Dovetti, anni fa, occuparmi di questo calcare come pietra da scalpello e ne scrissi una relazione tecnica in proposito per il Tribunale civile di Roma.

Anche l'ing. E. Clerici ebbe a studiarlo in quell'epoca, e pubblicò due memorie, l'una col titolo: *La pietra di Subiaco in provincia di Roma e suo confronto col travertino* (Bollett. del R. Comitato Geologico d'Italia,

di poterlo staccare ed estrarre dal calcare, ove esse bivalvi sono racchiuse ed impietrite [1].

1890, n. 1-2, pag. 27-33), e l'altra: *Il chirografo di Pio VI e la pietra di Subiaco* — Nella *Rassegna delle scienze geologiche in Italia* — Anno I, vol. I, fasc. 1-2, 1891, pag. 15-23.

[1] Dei calcari a rudiste dei monti Sublacensi si parla, più o meno diffusamente, in molti lavori, a cominciare da quello del Murchison: *On the geological structure of the Alps, Apennines and Carpathians* (The Quarterly Journal of the Geological Society of London, Vol. V, Part. 1, *Proceedings.* Seduta del 13 dicembre 1848. Ved. pag. 281). Murchison dà uno spaccato geologico dei monti presso Subiaco. (Ved. fig. 23, pag. citata). La medesima sezione è riprodotta nella traduzione italiana della predetta opera del Murchison, stampata nel 1851 a Firenze dai prof. P. Savi e G. Meneghini (ved. pag. 208).

Il Ponzi nei suoi lavori cita più volte le Rudiste del Monte Affilano e ne indica alcune specie. Ma quelle determinazioni specifiche hanno oggi bisogno di accurata revisione.

Dei calcari a rudiste della valle del Sacco, il Ponzi fa parola, pure egli, fin dal 1848 (*Osservazioni geologiche fatte lungo la valle Latina.* Memoria letta all'Accad. pont. dei Lincei il 31 dicembre 1848. Nella *Raccolta Scientifica.* Gennaio 1849. Ved. pag. 3, 9, dell'estr.).

Anche Mantovani, nella *Descrizione geologica della Campagna Romana,* Torino, Loescher, 1875 (Ved. pag. 29, 30 e nota alla pag. 30), parla del Monte Affilano, e cita alcune specie di Rudiste.

Così pure il Clerici nelle sopra menzionate memorie (*Il chirogr. di Pio VI,* Ved. *Rassegna,* pag. 17, e *La pietra di Subiaco,* ecc., Ved. pag. 29) dà un elenco di specie, che è riportato dal De Angelis nel suo lavoro: *L'alta valle dell'Aniene* (Memorie della Società Geografica ital., vol. VII, Parte 2ª, 1898, pag. 204. Ved. ancora pag. 207, n. 3, e pag. 257-258, 263, nelle quali si torna a parlare del calcare a rudiste dell'Affilano). In altre precedenti memorie del De Angelis si accenna ai fossili cretacei del predetto monte (De Angelis G., *Appunti preliminari sulla geologia della valle dell'Aniene.* Bollett. d. Soc. Geologica Ital., vol. XV, 1896, fasc. 3. Ved. pag. 425-426. — *Contribuzione allo studio paleontologico dell'alta valle dell'Aniene.* Bollett. d. Soc. Geolog. Ital., vol. XVI, 1897, fasc. 2°. Ved. pag. 281-286).

Finalmente, Francesco Toni cita parecchie specie di Rudiste e Chamacée provenienti dal Monte Affilano (Toni F., *Della collezione geologica, paleontologica e paleoetnologica da lui raccolta.* Foligno, Sgariglia, 1888, in-8°. Vedansi le pag. 35, 150, n. 40-44, pag. 151 n. 15, 19-22, pag. 152 n. 31-38, pag. 154 n. 8). Ma quelle determinazioni devono essere ben vagliate. Citerebbesi anche la *Terebratula (Pygope) diphya* (Colonna), del Monte Affilano (pag. 140, n. 41). Questa specie bilobata è del sopra-Giurese (Titonico).

Anni indietro, ne riunii una copiosa e bella raccolta nell'Istituto di Geologia dell'Università di Roma, ottenendola in dono dal Dott. D. Seghetti, come già accennai in altra pubblicazione (1).

In seguito, ne raccolsi, recandomi sul luogo, una buona serie per il Gabinetto di Geologia e Mineralogia del R. Istituto Tecnico di Roma, aggiungendo altri esemplari a quelli, che già vi si osservavano. Finalmente, un certo numero di rudiste è nella mia privata collezione di fossili.

Da un esame sommario e da alcune sezioni, specialmente trasversali, fatte sulle precitate bivalvi, si può dire che vi si trovano forme appartenenti, sia alle Rudiste, che alle Chamacèe, con i generi: *Sphaerulites*, *Radiolites*, *Biradiolites*, *Distefanella*, *Caprina*, *Caprotina*, *Plagioptychus*.

Il Ponzi cita Rudiste, Chamacèe e grosse Nerinèe nei calcari dei monti Sublacensi e Lepino-Pontini, che riferisce al cretaceo medio (*Sopra i diversi periodi eruttivi determinati nell'Italia Centrale*. Atti d. Accad. pont. de' Nuovi Lincei. Sessione III, 14 febbraio 1864, tom. XVII, pag. 141 e 158, ovvero pag. 11 e 28 dell'estr.). Tra le Rudiste cita l'*Hippurites organisans;* tra le Chamacèe, la *Caprinula Boissyi* (2). Ma, come già dissi, queste determinazioni devono rivedersi, poichè, in generale, quei fossili furono studiati soltanto dalla loro forma esterna e dalla loro ornamentazione, nè, per la loro classifica, furono eseguiti taglî per vederne la disposizione interna e la struttura del guscio. La bivalve, indicata dal Ponzi col nome di *Caprinula Boissyi*, è, a mio credere, una specie nuova.

(1) Meli R., *Sopra i resti fossili di un grande avvoltoio* (Gyps) *racchiuso nei peperini laziali.* Bollett. d. Soc. Geolog. italiana, vol. VIII, 1889, fasc. 3°, nota a piedi della pag. 515.

In quella nota si parla incidentalmente del calcare a rudiste del Monte Affilano, che è riferito al piano Turoniano per la *facies* generale presentata dai fossili.

(2) D'Orbigny A., *Note sur le genre Caprina.* Nella *Revue Zoologique* (journal mensuel publié sous la direction de M. F. E. Guerin Menneville) tom. II, juin 1839, pag. 168, n. 3 *(Caprina Boissyi)*. Riprodotta anche nel lavoro del Douvillé: *Études sur les Caprines.* Bull. de la Soc. Géolog. de France, 3e série, tom. XVI, 1888, pag. 714 in nota. Ved. ancora, per la *Caprinula Boissyi*, pag. 705 e seguenti, tav. XXII, fig. 1, *a*, *a'*, *b*, *b'*.

Riserbando l'elenco delle specie ad uno studio completo, parmi poter fin d'ora indicare con molta probabilità tra le rudiste del Monte Affilano le specie seguenti: *Biradiolites cornu-pastoris* Des Moul. *(Hippurites); Biradiolites samniticus* Parona; *Sphaerulites Mortoni* Woodw. *(Radiolites).*

Dalle pubblicazioni del Parona rilevo una certa analogia tra le forme di S. Polo-Matese (Campobasso), da lui descritte e figurate, e quelle del Monte Affilano.

Altra e più marcata analogia presentano le rudiste dell'Affilano con quelle del Veneto della località Pinè, delle quali vidi esemplari conservati nel Museo di Geologia della R. Università di Padova, e le cui specie vennero in gran parte descritte e figurate dal Catullo [1].

La presenza della *Biradiolites cornu-pastoris* confermerebbe poi che nell'Affilano si avessero strati da riferirsi al Turoniano, giacchè, secondo Douvillé, tale specie fu sempre rinvenuta in questo piano [2].

[1] Per le Rudiste descritte dal Catullo possono consultarsi specialmente i seguenti suoi lavori:

Saggio di Zoologia fossile. Padova, 1827, in-4°. (Ved. pag. 171-176 e tav. VI, VII).

Memoria geognostica-zoologica sopra alcune conchiglie fossili del calcare jurese, che si eleva all'Est del Lago di S. Croce nel Bellunese. Padova, 1834, in-4° di pag. 20 con 2 tavole.

Sopra alcune questioni risguardanti il terreno cretaceo delle Alpi Venete. (Lettera del Pilla al Catullo e risposta di questo). Nel giornale *Il Cimento,* anno III, gennaio-febbraio 1845. Stampato anche nei: *Nuovi Annali delle Scienze Naturali di Bologna,* Serie II^a, Tomo III, giugno 1845, pag. 431-444. In queste due ultime memorie si parla delle rudiste di Pinè.

Ved. ancora: *Prospetto degli scritti publicati da Tomaso Antonio Catullo compilato da un suo amico e discepolo.* Padova, 1857, in-4°. (Cfr. pag. 141, n. LXIV, pag. 214, n. XCIV, a pag. 219).

Per le Rudiste della succitata località vedansi: Futterer K., *Die obere Kreidebildung der Umgebung des Lago di Santa Croce in der Venetianer Alpen* — Palaeont. Abhandl. von Dames und Kayser, tom. VI, 1892.

Böhm G., *Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen* — Zeitschrift. d. deutsch. geolog. Gesellschaft. Tom. II, 1897.

[2] Douvillé H., *Rudistes du crét. infér. des Pyrenées. (Quatrième étude sur les Rudistes).* Bull. de la Soc. géologique de France, 3me série, vol. XVII, 1889, pag. 648.

Anche il rinvenimento del *Plagioptychus Aguilloni* D'Orb. *(Caprina),* citato dal De Angelis [1], con molta probabilità di determinazione, negli strati a Rudiste dell'Affilano, starebbe a dimostrare che l'età di quelli strati sarebbe da riferirsi al Turoniano, e non al Senoniano, come senza alcun fondamento e senza alcuna prova paleontologica – almeno fino ad ora – e contrariamente all'unico fossile da lui citato, sia pure come probabile, vorrebbe contraporre il De Angelis. Difatti, anche senza determinazioni specifiche, il complesso dei sopra indicati generi di Chamacèe e Rudiste non indicherebbe affatto il Senoniano, ma, quando mai, potrebbe accennare al Cenomaniano. Secondo i lavori di Douvillé [2], il gruppo *Caprotina, Caprina, Caprinula* caratterizzano il Cenomaniano superiore.

È vero che il genere *Caprinula* venne stabilito da A. D'Orbigny, fin dal 1847, nella *Paléontologie française* [3] sulla *Caprina Boissyi,* la quale fu indicata nel Turoniano di Fourtoux (dintorni di Corbières). Ma, Douvillé ha fatto notare che fu per isbaglio citata nel cretaceo a ippuriti (Turoniano) di Corbières, e che invece deve riportarsi al Cenomaniano superiore [4].

Qualche anno indietro, secondo Douvillé, si ammetteva che nel Cenomaniano superiore apparissero le vere Rudiste [5]. Ma,

De Lapparent (*Cours de géologie,* 4me édition, 1900, pag. 1406-1407) segna il *Biradiolites cornu-pastoris* (Des Moul.) del cretaceo di Provenza nel sottopiano Angumiano (Turoniano superiore). Così ancora questa specie è indicata nel Turoniano superiore del Perigord, Provenza, Sicilia, ecc. (*Compte-rendu du Congrès géolog. internat.* VI Session, 1894, Zurich *(Chronographe géolog.).* Quadro del cretaceo recente). Toucas segna pure il livello del *Biradiolites cornu-pastoris* nell'Angumiano medio. (Toucas, *Sur l'évolution des Hippurites.* Bull. de la Soc. Géolog. de France, 3me série, tom. XXVI, 1898, pag. 570-572).

(1) De Angelis G., *Contribuzione allo st. paleontolog.,* ecc. (mem. cit.) Boll. Soc. Geolog., vol. XVI, 1897, pag. 281-282.

De Angelis G., *L'alta valle dell'Aniene* (mem. cit.), Mem. d. Soc. Geograf., Vol. VII, 1898. Ved. pag. 204 e 263.

(2) Douvillé H., *Rudistes du crétacé inférieur des Pyrenées* (mem. cit.), Bullet. de la Soc. Géol. de France, 3e série, tom. XVII, 1889, pag. 646.

(3) PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE, *Terrain crétacé,* tom. IV, *Brachio podes,* Paris, 1847-'49, pag. 187-189, pl. 580.

(4) Douvillé H., *Rudistes des Pyrenées* (mem. cit.), 1889, pag. 646.

(5) Douvillé H., *Essai sur la morphologie des Rudistes,* Bullet. de la Soc. Géolog. de France, 3e série, tom. XIV, 1886. Ved. pag. 395: « Sur

secondo gli ultimi studî, le forme ancestrali delle Radiolitidi si mostrerebbero fin nel cretaceo inferiore (Urgoniano) col genere *Agria* e le Radioliti antiche (del tipo *cantabricus*) si avrebbero alla base dell'Albiano ([1]).

Ora la fauna a Rudiste del Cenomaniano superiore, almeno in Francia, è ben conosciuta. Secondo Douvillé, è caratterizzata dalla *Caprina adversa, Caprinula Boissyi*, dai *Radiolites* di tipo antico *(R. Fleuriaui, R. triangularis)*, ecc. Altro carattere importante per quel piano sopra-cretacico è la ricchezza nelle vere Caprotine ([2]).

Ricordo anche che gli strati a *Caprotina* di Gosau (Boemia) ([3]) sono riferiti al Cenomaniano, e che, secondo Douvillé ([4]), sarebbero parimenti Cenomaniani gli strati a Caprotinidi *(Sellaea)* e a Caprinidi *(Schiosia)* della Sicilia, illustrati dai ch. prof. Gemmellaro ([5]) e Di Stefano ([6]).

» le même horizon que les *Caprotina* (Cénomanien supérieur) on voit » apparaître un nouveau type représenté par le genre *Sphaerulites* ».

Douvillé H., *Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés*, Bullet. de la Soc. Géolog. de France, 3e série, tom. XV, 1887. Ved. pag. 788 e 800, ove trovasi la « Phylogénie des Chamidés ». In questa tabella filogenetica si rileverebbe l'ordine seguente di apparizione: nel Cenomaniano compaiono i generi *Caprotina, Radiolites, Caprina,* mentre nel Turoniano si schiudono i generi *Biradiolites* e *Plagioptychus,* seguiti dal genere *Hippurites* all'avvicinarsi del Senoniano.

([1]) Douvillé H., *Études sur les Rudistes* (V-VIII), Bullet. de la Soc. Géolog. de France, 3e série, tom. XXVI, 1898. Ved. pag. 149.

([2]) Douvillé H., *Études sur les Rudistes* (V-VIII), mem. cit., 1898. Ved. pag. 150.

([3]) Zittel K. A., *Bivalven der Gosaugebilde,* 1866.

([4]) Douvillé H., *Sur quelques Rudistes américains,* Bullet. de la Soc. Géolog. de France, 3e série, tom. XXVIII, 1900, pag. 217.

([5]) Gemmellaro G. G., *Nota sopra una Sphaerulites del Turoniano di Sicilia,* Palermo, 1867.

Id., *Caprinellidi dell'ippuritico della Ciaca dei dintorni di Palermo* (Atti dell'Accad. Gioenia di Sc. Natur. di Catania, Serie IIa, vol. XX, 1865).

Id., *Sopra varie conchiglie fossili del cretaceo superiore e nummulitico di Pachino.* — Catania, tip. Accad. Gioenia, 1860, in-4°.

([6]) Di Stefano G., *Studî stratigrafici e paleontologici sul sistema cretaceo della Sicilia.* I. *Gli strati con Caprotina di Termini-Imerese* (Atti d. R. Accad. di Sc., Lettere ed Arti di Palermo, vol. X, 1888, con XI tavole).

Invece i generi *Biradiolites* e *Plagioptychus* sarebbero Turoniani (¹), e si presenterebbero nel Turoniano tipico della Charente, della Provenza e dei dintorni di Corbières (²).

Or bene, l'unico fossile precisato dal De Angelis tra le Rudiste affilane è appunto il *Plagioptychus Aguilloni* D'Orb. *(Caprina)*, che è generalmente riguardato come Turoniano.

Inoltre l'abbondanza delle vere Caprotine sarebbe un altro motivo per non riferire al Senoniano il calcare a Rudiste dell'Affilano.

(¹) Il genere *Plagioptychus* fu stabilito da Mathéron nel 1842 (Chenu J. C., *Manuel de Conchyliologie,* tom. II, 1862, pag. 237, fig. 1213. — Douvillé H., *Études sur les Caprines,* 1888, pag. 713). — Per la specie sopracitata vedasi : Douvillé, mem. ora citata, pag. 716-719, fig. 5 nel testo e tav. XXXIV e XXV, fig. 1; D'Orbigny A., *Paléont. française. Terrain crétacé,* tom. IV, *Brachiopod.*, Paris, 1847-'49, pag. 184, n. 1182, tav. 538 *(Caprina Aguilloni)*. Zittel dà buone figure del *Plagioptychus Aguilloni* d'Orb. Una figura rappresenta la bivalve del Cenomaniano di Gosau. (Zittel K. A., *Handbuch der Palaeontologie,* vol. II, MOLL. *und* ARTHROPODA, 1881-'85, pag. 78-79, fig. 112-113). Fischer P., *Manuel de Conchyl.*, Paris, 1887, pag. 1054-55.

Il *Plagiopt. Aguilloni* (D'Orb.) fu ritrovato nei calcari a Rudiste della Puglia, i quali sono riguardati come appartenenti al Turoniano. Virgilio Fr., *Geomorfogenia della provincia di Bari* (Estr. dal vol. III dell'opera *La Terra di Bari*). Trani, 1900, in-fol. Ved. pag. 67 e seg.

Che anzi, Woodward (*Manuel de Conchyliol.* Paris, 1870, pag. 465) mette il *Plagioptychus Aguilloni* (D'Orb.), del quale riproduce la figura della valva superiore data da D'Orbigny, nel cretaceo inferiore. Parimenti nel cretaceo inferiore sono collocate le varie specie di *Caprinula* (= *Caprinella*) [*Manuel* cit., pag. 463-465].

(²) Toucas A., *Du terrain crétacé des Corbières.* Bull. de la Soc. géol. de France, 2ᵐᵉ série, tom. VIII, 1879-80.

Cfr. ancora: Chaper, *Observation sur une espèce du genre Plagioptychus.* Negli: Études fait. dans la collection de l'École des Mines par Bayan, Paris, 1873, fasc. 2.

Munier-Chalmas, *Prodrome d'une classification des Rudistes.* — Journal de Conchyliologie, tom. XXI, Paris, 1873, pag. 71-75. — *Études critiques sur les Rudistes.* Bullet. de la Société géol. de France, 3ᵐᵉ série, tom. X, 1882.

Teller, *Ueber neue Rudisten aus der böhmischen Kreideformation.* Sitzungsb. d. Wiener Akad. d. Wissenschaft, vol. 75, 1877, con 3 tavole.

Da ultimo, il De Angelis pubblica di non aver ritrovato nel monte Affilano alcuna vera *Hippurites*. Probabilmente con ulteriori ricerche e sezioni, potranno venir fuori anche le ippuriti. Ma intanto, stante l'ordine filogenetico delle Rudiste e Chamidèe dato dal Douvillé, la mancanza delle vere ippuriti non potrebbe essere una ragione di più per riferire la fauna affilana in parola a piani più antichi del Senoniano? (1).

Concludendo: non è quindi esatto che senza alcun fondamento si debba ritenere per ora il riferimento della fauna affilana al Turoniano, e che le probabilità stiano pel Senoniano (2).

Peraltro, convengo perfettamente col De Angelis che, soltanto dopo uno studio completo della fauna affilana sarà possibile di precisare se essa spetti al turoniano, ovvero ad altro piano della serie sopra-cretacea.

Probabilmente si avranno nel Monte Affilano parecchi livelli differenti della serie anzidetta.

Tra i fossili dell'Affilano, che trovansi nel Gabinetto di Mineralogia e Geologia del R. Istituto Tecnico di Roma, sono notevoli: un frammento di modello interno di un grande gasteropodo (probabilmente una gigantesca *Chemnitzia* (3)), del quale

(1) La grande diffusione delle Ippuriti è nel Santoniano superiore e nel Campaniano inferiore, ossia nel Senoniano medio, mentre il loro primo livello è nell'Angumiano medio, ossia nella parte alta del Turoniano.

Toucas, *Sur l'évolut. des Hippurites* (mem. cit.). Bull. de la Soc. géol., tom. XXVI, 1898. Ved. pag. 572.

(2) De Angelis G., *L'alta valle dell'Aniene* (mem. cit.), pag. 205, al fine della pagina.

(3) *Le Melanie* dei terreni mesozoici si riferiscono, come è noto, complessivamente al genere *Chemnitzia*.

Il frammento in via provvisoria determinato come spettante a tal genere, per i suoi caratteri generici, ricorda le grandi specie di *Chemnitzia* trovate nel Trias alpino e lombardo, descritte dallo Stoppani. [Stoppani A., *Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia.* Milano, Turati, 1857, in-16°. Ved. pag. 349-353. — Id, *Corso di Geologia.* Vol. II, 1873, paragrafi 728 (strati di Esino) a 735. — Id., *Les pétrifications d'Esino* (PALÉONTOLOGIE LOMBARDE. 1re série) 1858-60]. Rammenta, per la sua *facies* e grandezza, la *Coelostylina princeps* Stopp. (*Chemnitzia*) del trias medio di Lenna in Val Brembana. Ma, evidentemente, trattasi di forma diversa.

sono conservati quasi tre anfratti; ed un altro gasteropodo di forma cilindrica, che può riferirsi forse ad una *Nerinaea*.

Sarebbe desiderabile che le Chamacèe e Rudiste del Monte Affilano venissero studiate e paragonate con quelle degli altri lembi del cretaceo superiore della nostra provincia e regioni circostanti (calcari cretacei dell'altipiano sopra Cervara di Roma; Oricola; Monti della Prugna sopra Arsoli; La Monna presso Trisulti; Monte Bove, e bacino del Fucino; Jenne; Arcinazzo; Rocca di Cave nei Prenestini; Monte S. Angelo sopra Terracina (1); Roccagorga, Piperno (2), Prossedi, Pisterzo, Supino, Montelanico (3); Monte Cassino (4) ecc., nelle quali località rac-

(1) Il calcare del cretaceo sup. a Rudiste del M.te S. Angelo è menzionato nella mia: *Breve relazione delle escursioni geologiche eseguite alle Paludi Pontine, a Terracina ed al Circeo con gli allievi Ingegneri della R. Scuola di Applicazione di Roma nell'anno 1893-94* — Roma, 1894, in-24°. Ved. pag. 9 (Estr. d. *Annuario 1894-95* della R. Scuola predetta).

Vedansi ancora:

Meli R., *Sopra la natura geologica dei terreni rinvenuti nella fondazione del sifone che passa sotto il nuovo canale diversivo per depositare le torbide dell'Amaseno,* ecc. Boll. d. Soc. Geolog. It., vol. XIII, 1894, fasc. 1°, pag. 43-44.

Statuti A., *Esame di una calcare ad ippuriti che esiste nei dintorni di Terracina* — Atti dell'Accad. pont. de' Nuovi Lincei, anno XXX, Sessione 3a del 18 febbraio 1877, pag. 106-113.

(2) In una lettera, scritta da A. Spada-Lavini al Prof. Ponzi, sono citati l'*Hippurites sulcatus* Defr. e la *Caprinella triangularis* d'Orb., come rinvenuti nel calcare del cretaceo superiore di Piperno. La predetta prima specie di ippurite, secondo lo Spada-Lavini, si ritroverebbe anche nell'*occhio di pavone* di Rocca di Cave. La lettera precitata è da me posseduta.

A proposito di Rudiste, trovasi una figura di rudista, da riferirsi probabilmente ad una *Radiolites,* nell'opera di Ferrante Imperato: *Historia naturale,* ecc. *Seconda impressione aggiontovi da Gio. Maria Ferro, Spetiale alla Sanità, alcune annotazioni alle piante nel libro vigesimo ottavo* — Venetia, Combi e La Noù, 1672, in-4°. Ved. pag. 582. Il fossile è qualificato per un « corno di Ammone, figura di pietra, causata da forma precedente ».

(3) Negri Gaetano, *Geologia stratigrafica, ossia descrizione dei terreni componenti il suolo d'Italia.* Milano, Vallardi, 1880, in-8° gr.

Alla pag. 80 trovo menzionata la catena dei Volsci formata di calcari con ippuriti.

(4) Del calcare a rudiste del Monte di Cassino fa parola anche il Bassani nel suo lavoro: *Il calcare a Nerinèe di Pignataro Maggiore in*

colsi campioni di calcari con esemplari e sezioni di Rudiste [1] o Chamacèe).

Richiamo pertanto l'attenzione dei Colleghi, che si occupano dello studio delle Rudiste, su questi fossili del Monte Affilano e della catena Lepino-Pontina.

[ms. pres. 25 febbraio 1901 - ult. bozze 15 marzo 1901].

provincia di Caserta (Rendic. d. R. Accad. di sc. fis. e mat., Napoli fasc. 7-8, luglio-agosto, 1890. Ved. pag. 202).

(1) Oltre che dalle sopra segnate località cretaciche della provincia di Roma, e regioni finitime, che visitai, talune più volte, nelle mie numerose escursioni, ebbi Rudiste da Bolognano nell'Abruzzo Chietino, da Monte Cavallo nell'Abruzzo Chietino, e da Ostuni nel circondario di Brindisi in provincia di Terra di Otranto. In questo ultimo luogo si trovano esemplari che presentano la struttura del guscio della conchiglia mirabilmente conservata, mentre le cavità delle Rudiste di Monte Cavallo sono tappezzate di cristalli di Quarzo. Ne vidi pure esemplari provenienti dal monte il Palumbaro presso la Cappella di S. Nicola a Guardia Regia nella provincia di Molise, da Avellino, Arpino, Caiazzo, e da Sala Consilina nella provincia di Salerno.

LE BULIMINE E LE CASSIDULINE FOSSILI D'ITALIA

Studio del dott. CARLO FORNASINI

È un fatto ormai generalmente ammesso, che i generi *Bulimina*, *Virgulina* e *Bolivina*, istituiti da d'Orbigny, e da lui ascritti a due gruppi tanto diversi di foraminiferi quali erano i suoi elicosteghi ed enallosteghi, presentano tali affinità morfologiche da non potersi fra loro genericamente separare, dovendosi tutt'al più attribuire al secondo e al terzo termine un valore sottogenerico subordinato a quello del primo. Nelle bolivine la disposizione delle camere è certamente diversa da quella delle bulimine: in queste essa è spirale e non di rado triseriale, mentre in quelle è distintamente biseriale e testilariforme; fra le une e le altre però stanno, quasi anello di congiunzione, le *virguline*, le quali, se da un lato non differiscono dalle *bulimine* che per la loro figura molto allungata, presentano dall'altro una manifesta tendenza a divenire biseriali.

In tutti e tre i generi sopra nominati il nicchio è calcareo, quasi sempre sottilissimo, trasparente, e più o meno distintamente perforato. Fanno eccezione alcune grandi bulimine fossili, con nicchio spesso, opaco, e talvolta ruvido all'esterno perchè incrostato di sabbia calcarea o silicea, per le quali Reuss aveva proposto, pare con poco fondamento, il termine generico *Ataxophragmium*. In tutti e tre i generi, inoltre, anche l'orificio è press'a poco dello stesso tipo, vale a dire virguliforme, e si presenta alquanto modificato soltanto nelle bolivine, in cui talvolta assume l'aspetto di una fessura egualmente acuta agli estremi.

Bifarina di Parker e Jones è genere biforme: bolivini- o virguliniforme nella sua prima parte, è uniseriale nella seconda.

Pleurostomella di Reuss è biseriale (1), ed ha un orificio grande, per lo più arcuato, provvisto di una fessura nel mezzo del margine inferiore, e situato in cima alla faccia settale eretta dell'ultima camera. *Mimosina* di Millett, infine (2), è bi- o triseriale, ha nicchio cellulare o spugnoso, ed apertura composta, costituita cioè da due orifici distinti, l'uno dei quali si trova alla base della faccia settale dell'ultima camera, mentre l'altro è situato vicino all'apice della camera stessa.

Tali sono pertanto i tipi generici e sottogenerici che soglionsi riunire insieme a formare la sottofamiglia dei *Bulimininae*, gruppo importante di testilaridi; ma ad essi molto probabilmente debbonsi associare due altri tipi, *Chilostomella* ed *Allomorphina* di Reuss, che finora si considerarono come appartenenti a tutt'altra famiglia, quella dei chilostomellidi. La quale, costituita dai due generi sopra nominati e da *Ellipsoidina* di Seguenza, comprendeva una serie di forme politalamiche con nicchio calcareo finamente perforato, con le prime camere tutte o in parte ricoperte dall'ultima, e disposte in ordine uni-(*Ellipsoidina*), bi-(*Chilostomella*) o triseriale (*Allomorphina*). Rhumbler per primo, intravveduta l'affinità esistente fra le ellipsoidine e le glanduline, affinità che poscia è stata dimostrata dalle osservazioni di A. Silvestri (3), ascrisse le ellipsoidine ai nodosaridi. E sostenendo egli, inoltre, che le chilostomelle e le allomorfine non differiscono rispettivamente dalle bolivine e dalle bulimine che per lo sviluppo interno delle prime camere, collocò senz'altro ambedue i generi nella sottofamiglia dei *Bulimininae* (4). Non avrebbe ragione d'essere, per tal modo, la famiglia dei chilostomellidi. Per conto mio, tengo però a dichiarare che l'introduzione di *Chilostomella* e *Allomorphina* fra i *Bulimininae* è, nel presente lavoro, accettata provvisoriamente. Bisogna ammettere fra le altre cose, che una certa

(1) La *Pl. buliminiformis* Terr. farebbe eccezione, essendo in parte buliminiforme (v. l'articolo *acuta* Hantk. Terrigi 1891, nel presente indice).

(2) Journ. R. Micr. Soc., 1900, pag. 547-549, tav. IV, fig. 11-14.

(3) Atti Acc. Zelanti Acireale, vol. X, 1899-1900 (vedasi Riv. It. Paleont., vol. VI, 1900, pag. 116, 117).

(4) Nachr. der k. Ges. der Wiss. zu Göttingen, 1895, pag. 89, 90.

affinità morfologica esiste fra i chilostomellidi e i miliolidi: il genere ialino *Seabrookia* di Brady, infatti, che appare prossimo a *Chilostomella*, è in pari tempo abbastanza isomorfo di *Biloculina* (1).

Da ultimo, *Cassidulina* di d'Orbigny è biseriale come una bolivina ed ha orificio simile a quello di una bulimina, ma il suo nicchio è piegato longitudinalmente, ed è completamente, o quasi, ravvolto sopra sè stesso; mentre in *Ehrenbergina* di Reuss il nicchio non è piegato, e l'asse longitudinale è semplicemente arcuato. Le cassiduline e le ehrenbergine costituiscono di preferenza una sottofamiglia distinta di testilaridi: i *Cassidulininae* (2).

* * *

Riassumo nel prospetto seguente alcune indicazioni generali, relative alla distribuzione geologica, geografica e batimetrica dei dieci tipi di cui sopra ho fatto parola, ricavandole dai lavori di Brady, Egger, Goës, Millett, Flint, ecc.

Le mimosine non furono ancora rinvenute allo stato fossile (3). Le bifarine e le allomorfine, se la memoria non m'inganna, non furono ancora rinvenute in Italia (4). Le forme spettanti agli altri generi, citate fino ad oggi come fossili in terre geograficamente italiane, sono queste che seguono.

(1) Journ. R. Micr. Soc., 1890, pag. 567.

(2) I *Cassidulinidae* di Eimer e Fickert (Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. LXV, pag. 683) comprendono *Cassidulina* e *Cristellaria*. I *Chilostomellidae*, che gli autori fanno discendere dai miliolidi (pag. 646), vengono conservati. I *Buliminidae*, infine (pag. 681), comprendono *Bulimina* (con *Virgulina* e *Bolivina*), *Polymorphina* e *Uvigerina*. Evidentemente, una tale classificazione, che mette in non cale e la natura del nicchio e la forma dell'orificio, deve considerarsi con molta cautela, prima d'essere accettata.

(3) Ricorda alquanto le mimosine una forma malamente illustrata da Costa come « genere nuovo » (Atti Acc. Pontan., vol. VII, pag. 369, tav. XXIII, fig. 18).

(4) Vedasi l'articolo *laminaris* nell'indice seguente.

GENERI E SOTTOGENERI	DISTRIBUZIONE geologica	DISTRIBUZIONE geografica	DISTRIBUZIONE batimetrica
Bulimina	Appare nel trias superiore, riappare nel giura, abbonda nel cretaceo e nel terziario.	È cosmopolita.	Dalla spiaggia fino a 5715 metri (*B. affinis*). Ha il massimo sviluppo a meno di circa 1800 m.
Virgulina	Appare nel terziario antico e abbonda nel neogene.	È cosmopolita.	Dalla spiaggia fino a circa 5500 m. (*V. schreibersiana*). Non risente influenza di profondità.
Bolivina	Appare nel cretaceo e abbonda nel terziario.	È cosmopolita.	Dalla spiaggia fino a 5300 m. (*B. campanulata*). Ha il massimo sviluppo a meno di circa 700 m.
Bifarina	Appare nel cretaceo (*B. saxipara*).	Abita l'Arcipelago Malese, due località dell'Atlantico e due del Pacifico.	Da 25 fino a 1750 m. (*B. porrecta*).
Pleurostomella	Appare nel cretaceo e trovasi nell'eocene e nel neogene.	Abita pochissime località del Pacifico e dell'Atlantico meridionale.	Da 240 sino a 4800 m. (*Pl. subnodosa*).
Mimosina	?	Abita l'Arcipelago Malese.	Da 25 a 50 m.
Allomorphina	Appare nel cretaceo e trovasi dipoi nel miocene.	Abita due sole località del Pacifico, e il mare dello Spitzberg.	Da 20 fino a 1130 m. (*A. trigona*).
Chilostomella	Appare nell'oligocene e trovasi in tutto il neogene.	È molto diffusa, ma scarseggia nell'Atlantico meridionale.	Da 20 fino a 5700 m. (*Ch. ovoidea*).
Cassidulina	Appare nell'eocene e trovasi in tutto il neogene.	È cosmopolita.	Da 08 fino a 5523 m. (*C. crassa*). Non risente influenza di profondità.
Ehrenbergina	Appare nel miocene.	È abbastanza diffusa nei mari dell'emisfero australe.	Da 24 fino a 4435 m. (*E. hystrix*).

BULIMINE.

acanthia Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 335, t. XIII, f. 35, 36 (*Bulimina*).

Non è altro che la *B. marginata* di d'Orbigny (Brady: Chall., p. 405).

Nel pliocene di Lequile in Terra d'Otranto e di Notaresco nel Teramano, rara.

acanthopus Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 23 (*Strophoconus? Grammostomum?*).

Riferita da Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) alla *Virgulina emprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

acicula Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 336, t. XXII, f. 6 (*Bulimina*).

La figura sopra citata rappresenta piuttosto una polimorfina.

Senza indicazione precisa di località.

aculeata d'Orb. Reuss 1850. Denkschr. k. Ak. Wiss. Wien, v. I, p. 374. — Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, prosp., n. 53. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol., It., v. VII, p. 472. — Van den Broeck 1878. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XXXIV, p. 197. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146, 333, 375. — Terrigi 1880. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, anno XXXIII, p. 159. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 180. — Terrigi 1885. Boll. r. Com. Geol. It., v. XVI, p. 150. — Fornasini 1886. Boll. Soc. Geol. It., v. V, p. 213, 215. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 99. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 308. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, XVI, p. 17, t. III, f. 8, 10, 13,

14. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 113 (*Bulimina*).

La forma tipica è rappresentata dalla figura 8 di Brady (Chall., t. LI).

Nel pliocene del Piemonte in genere (Sacco), di Savona in Liguria (Mariani), d'Induno, di Nese (Corti) e del Monte San Bartolomeo presso Salò in Lombardia, comune (Egger), di Castellarquato nel Piacentino, comune (Reuss, Jones e Parker), di Savignano nel Modenese, comune (Coppi), del Ponticello di Sàvena presso Bologna, comune (Fornasini), del Senese in genere (Soldani?, Silvestri), di Roma (?), di Monte Calvarone presso il lago di Nemi, comune (Terrigi), di Palidoro in provincia di Roma (Fornasini), nel pleistocene di Monte Buceto in Ischia (Van den Broeck), nel « tortoniano » di Benestare (?), nel « siciliano » di Monosterace, rara, nel « sahariano » di Bovetto in Calabria, rarissima (Seguenza), e nel pliocene di Girgenti, comune (Stöhr).

acuta Costa 1855. MS. Collezione del Museo di Napoli, n. 131: *Bulimina* (Mem. r. Acc. Sc. Napoli, v. II, t. II, f. 9: non descritta).

Non è altro che la *Pleurostomella alternans* di Schwager (Fornasini: Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. V, p. 11, t. IV, f. 5).

Nel neogene di Messina.

acuta Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 364, t. XIII, f. 25, p. 368, t. XXII, f. 8 (varietas?): *Bulimina*.

Non descritta. Trattasi probabilmente della *B. fusiformis* di Williamson.

Senza indicazione precisa di località.

acuta d'Orb. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473 (*Polymorphina*).

Secondo Dervieux (Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 77), gli esemplari riferiti da Fuchs alle polimorfine spettano invece al genere *Virgulina* (*V. schreibersiana* di d'Orbigny e varietà *longissima* di Costa).

Nel miocene di Sciolze presso Torino.

acuta Hantk. Terrigi 1881. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. X, p. 391 (*Pleurostomella*).

Hantken: Mitth. Jahrb. k. ung. geol. Anstalt, v. IV, p. 44, t. XIII, f. 18.

Nel pliocene del Monte Verde nel territorio di Roma.

acuta Hantk. Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 74, t. I, f. 25 (*Pleurostomella*).

Differisce notevolmente, per la disposizione buliminiforme delle camere, tanto dalla forma illustrata da Hantken, quanto dalle altre pleurostomelle conosciute (v. l'articolo seguente).

Nel pliocene di Capo di Bove presso Roma, rarissima.

acuta Hantk., var. **buliminiformis** Terrigi 1893. Rendic. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 412 (*Pleurostomella).*

Denominazione assegnata da Terrigi alla forma da lui illustrata nel 1891 (v. l'articolo precedente).

Nel pliocene di Roma.

aenariensis Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 297, t. XV, f. 1 (*Brizalina*). — Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 513. — Malagoli 1888. Boll. Soc. Geol. It., v. VII, p. 377, t. XIV, f. 11, 12. — Sacco 1889. Ibidem, p. 307. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379. — A. Silvestri 1900. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 282 (*Bolivina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 423, t. LIII, f. 10, 11).

Nel tortoniano (?) e nel piacenziano del Piemonte in genere (Sacco), nel pliocene di Bordighera e d'Albenga in Liguria, rarissima (Burrows e Holland), di Ca' di Roggio nel Reggiano, comune (Malagoli), di Sansepolcro in Toscana, rarissima (Silvestri), nel pleistocene di Casamicciola in Ischia, comune (Costa), e nel miocene di Stretto presso Girgenti, rara (Stöhr).

aenariensis Costa, var. **spinulosa** Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 297, t. XV, f. 2 (*Brizalina*).

Differisce dalla forma tipica per il margine dentato.

« Nella marna di Casamicciola in Ischia, rarissima ».

aenariensis Costa, var. **valdecostata** Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 101, t. I, f. 2. — A. Silvestri 1900. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 282 (*Bolivina*).

Differisce dalla forma tipica per il maggior numero delle coste e per la mancanza del mucrone.

Nel pliocene di Savona in Liguria, rara (Mariani), e di Sansepolcro in provincia d'Arezzo, rara (Silvestri).

aetnaea Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 106, t. I, f. 9 (*etnea* per errore: *Bulimina*).

Riferita dallo stesso Seguenza (l. c., p. 122) alla *B. trilobata* di d'Orbigny.

Nel pleistocene dei dintorni di Catania, rara.

affinis d'Orb. Malagoli 1890. Boll. Soc. Geol. It., v. IX, p. 431. — Mariani 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 8. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 72, t. I, f. 21. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, vol. II, p. 414. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — Cerulli Irelli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, XVI, p. 14, t. IV, f. 4. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 397 (*Bulimina*).

Le determinazioni sopra citate furono fatte in base alla figura 14 di Brady (Chall., t. L). Quella di Malagoli si riferisce ad una forma osservata in sezione sottile.

Nel pliocene di Bordighera e di Albenga in Liguria, rarissima (Burrows e Holland), di Almenno, Induno, Pontegana e Val Faido (Corti), del Monte San Bartolomeo presso Salò in Lombardia, comune (Egger), nel miocene di Monte Baranzone (?) nel Modenese, rarissima (Malagoli), nel pliocene di Capo di Bove presso Roma, comune (Terrigi), di Castellalto nel Teramano (Cerulli), e dei dintorni di Girgenti (Mariani).

affinis d'Orb., var. **ovata** d'Orb. Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., p. 81 (*Bulimina*).

Schubert preferisce questa denominazione a quella di *B. ovata* d'Orb.

Nell'oligocene di Roncallo in Val di Non nel Tirolo, rara.

affinis d'Orb., var. **striatula** Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, XVI, p. 15, 48, t. IV, f. 5 (*Bulimina*).

Non è altro, a parer mio, che la *B. semistriata* d'Orb.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo sul Garda.

alata Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 115, t. II, f. 5 (*Vulvulina*).

Varietà della *Bolivina beyrichi* di Reuss, provvista di lamina marginale.

Nel pleistocene dei dintorni di Catania, comune.

alternans Schw. Schwager 1877. Boll. r. Com. Geol. It., v. VIII, p. 25, f. 37. — 1878. Ibidem, v. IX, p. 529. — Terrigi 1880. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, anno XXXIII, p. 199, t. 2, f. 46. — 1883. Ibidem, v. XXXV, p. 192. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 200. — Fornasini 1885. Boll. Soc. Geol. It., v. IV, p. 110. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 73, t. I, f. 24. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 412, 414. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4°. — Fornasini 1895. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. V, p. 11, t. IV, f. 5. — De Amicis 1895. Natur. Sicil., anno XIV, p. 66. — A. Silvestri 1896. Mem. Acc. p. Nuovi Lincei, v. XII, p. 99, t. II, f. 8. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 53. — Burrows e Holland 1897 Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379. — Dervieux 1899. Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 78. — A. Silvestri 1900. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 283 (*Pleurostomella*).

La figura 23 di Brady (Chall., t. LI) rappresenta la forma tipica. La 22 se ne allontana alquanto.

Nel miocene di Sciolze presso Torino (Dervieux), nel pliocene di Bordighera in Liguria, rarissima (Burrows e Hol-

land), di Almenno e di Taino in Lombardia (Corti), nel miocene del Capriolo (?), comune, e di Monte Baranzone (?) nel Modenese, rara (Coppi), nel pliocene della Ca' del Vento e nel miocene di San Rufillo presso Bologna, comune (Fornasini), nel pliocene di Sansepolcro in provincia d'Arezzo, comune, della Coroncina e del Ponticello Novo nel Senese, rarissima (Silvestri), del Gianicolo, di Capo di Bove, del Quirinale, del Vaticano, ecc., rarissima (Terrigi), nel neogene di Messina (Fornasini), di Girgenti (Schwager), e di Bonfornello presso Termini Imerese, comune (De Amicis).

alternans Schw., var. **tubulata** A. Silvestri 1896. Mem. Acc. p. Nuovi Lincei, v. XII, p. 99, t. II, f. 9 (*Pleurostomella*).

Differisce dalla forma tipica per l'orificio tubulare.

Nel pliocene del Ponticello Novo nel Senese, rarissima.

antiqua d'Orb. Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 286. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 513. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 91. 150. — Terrigi 1881. Ibidem, v. X, p. 391. — Pantanelli 1882. Ibidem, v. XII, p. 393. — Cafici 1883. Ibidem, v. XIV, p. 85. — Terrigi 1880. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, anno XXXIII, p. 196, t. II, f. 40. — 1883. Ibidem, anno XXXV, p. 190. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 178. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 199. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 131. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, XVI, p. 11, t. I, f. 13, 15 (*Bolivina*).

Inseparabile dalla *B. punctata* dello stesso d'Orbigny (Brady: Chall., p. 417). La determinazione di Pantanelli si riferisce ad una forma osservata in sezione sottile.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo sul Garda, comune (Egger), nel miocene del Capriolo nel Modenese, rarissima (Coppi), nel pliocene del Ponticello di Sàvena, comune (Fornasini), nel miocene di Gesso nel Bolognese (Pantanelli), nel pliocene del Senese in genere (Silvestri), del Quirinale, del Vaticano, comune, del Monte Verde presso Roma (Terrigi).

di Notaresco nel Teramano, di Lucugnano in Terra d'Otranto, di Reggio in Calabria, rara (Costa), nell'« elveziano » e nel « tortoniano » di Benestare pure in Calabria, rara (Seguenza), nel « tortoniano » di Licodia Eubea nel Catanese (Cafici), di Stretto presso Girgenti, comune (Stöhr), e di Capo San Marco in Sardegna, comune (Mariani).

appula Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 282, t. XVIII, f. 17 (*Polymorphina*).

Non è altro che la *Virgulina schreibersiana* di Czjzek (Brady: Chall., p. 414).

« Nella marna bianca di Mola di Bari, nella quale è frequente ».

arctica d'Orb. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473 (*Robertina*). — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 308 (*Bulimina*).

È una bulimina, illustrata da d'Orbigny (Foram. Vienne, t. XXI, f. 37, 38), la quale ricorda il tipo *elegantissima* dello stesso d'Orbigny.

Nel miocene di Sciolze presso Torino.

bellardii Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 148, t. II, f. 2 (*Bulimina*).

Ricorda moltissimo la *B. elegans* di d'Orbigny, e sembra differirne soltanto per le brevi e finissime strie dalle quali è ornata.

Nell'oligocene di Gorbio e Scarena nella contea di Nizza, comunissima.

bellardii Hantken 1884. Ibidem, p. 146, t, II, f. 1 (*Pleurostomella*).

Inseparabile, a parer mio, dalla *Pl. acuta* dello stesso Hantken.

Negli stessi luoghi della precedente, rara.

beyrichi Reuss. Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 307. — Malagoli 1892. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. X, p. 81. — Mariani 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, v. XI.

— Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 17ª. — Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., p. 372 (*Bolivina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 422, t. LIII, f. 1).

Nel pliocene del Piemonte in genere (Sacco), di Val Faido e di Nese in Lombardia (Corti), nell'oligocene di Bolognano presso Arco nel Tirolo, rarissima (Schubert), nel miocene del Rio Crasale nel Bellunese (Mariani), e di Paullo nel Modenese (Malagoli).

beyrichi Reuss. Terrigi 1880. Atti pont. Acc. Nuovi Lincei, anno XXXIII, p. 198, t. II, f. 44. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 199. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 102 (*Bolivina*).

La figura di Terrigi, meglio della *B. beyrichi*, rappresenta la *B. catanensis* di Seguenza (v. l'articolo *catanensis* nel presente indice). Pare inoltre che Coppi e Mariani si riferiscano particolarmente alla forma illustrata da Terrigi.

Nel pliocene di Savona in Liguria, rara (Mariani), nel miocene del Capriolo nel Modenese, rarissima (Coppi), e nel pliocene del Vaticano, rara (Terrigi).

beyrichi Reuss. Terrigi 1883. Atti Acc. pont. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 191, t. III, f. 33. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, XVI, p. 12, t. I, f. 16-18 (*Bolivina*).

Non è altro che la varietà *alata*, di cui all'articolo seguente.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo presso Salò, comunissima (Egger), e in quello del Quirinale, comune (Terrigi).

beyrichi Reuss, var. **alata** Seg. Fornasini 1887. Boll. Soc. Geol. It., vol, VI, p. 31. — Corti 1884. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17.° — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379 (*Bolivina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 422, t. LIII, f. 2-4).

Nel pliocene di Bordighera in Liguria, rara (Burrows e Holland), in quello di Lombardia (Corti), e nel miocene di Fangario presso Cagliari, rarissima (Fornasini).

beyrichi Reuss, var. **carinata** Hantk. Terrigi 1880. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, anno XXXIII, p. 198, t. II, f. 43, 45 (*Bolivina*).

La varietà *carinata* di Hantken è inseparabile, secondo Brady (Chall., p. 422), dalla varietà *alata* di Seguenza.

Nel pliocene del Vaticano, rara.

beyrichi Reuss, var. **lobata** Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. XXXI, p. 102, t. I, f. 3 (*Bolivina*).

Differirebbe dalla forma tipica per le camere « lobate nell'angolo interno verso l'apice della conchiglia ».

Nel pliocene di Savona in Liguria, rara.

brevis Mariani 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, v. XI, t. I, f. 2, 3 (*Bolivina?*).

Forme d'incerta determinazione, osservate in sezioni sottili.

Nel trias superiore del Monte Clapsavon nella Carnia.

brevis Schw. Fornasini 1885. Boll. Soc. Geol. It., v. IV, p. 110 (*Pleurostomella*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 411, t. LI, f. 20).

Nel miocene di San Rufillo presso Bologna, rara.

buchiana d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 56. — Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 512. — Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 64, 90, 227, 308, 333. — Cafici 1883. Ibidem, v. XIV, p. 84. — Terrigi 1883. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 190. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130. — 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 200. — Malagoli 1886. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. II, p. 126. — 1889. Ibidem, v. VIII, p. 179. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 99. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 307. — De Amicis 1893. Ibidem, v. XII, p. 350. — Mariani 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 9. — 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, v. XI. — Terrigi 1891. Mem. r. Com.

Geol. It., v. IV, p. 73, t. I, f. 23. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 412, 414. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 18, t. IV, f. 9-11. — Cerulli Irelli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti (*Bulimina*).

Oltre la forma tipica, quale fu rappresentata da d'Orbigny nel 1846, sono qui certamente comprese altre bulimine costate. Nè tipica può dirsi la forma figurata da Brady (Chall., t. LI, f. 18, 19).

Nel miocene di Sciolze presso Torino (Fuchs), nel tortoniano (?) e nel piacenziano del Piemonte in genere (Sacco), nel pliocene di Trinité Victor presso Nizza, rarissima (De Amicis), di Savona in Liguria, comune (Mariani), d'Induno, di Val Faido (Corti), del Monte San Bartolomeo presso Salò in Lombardia, comune (Egger), nel miocene del Rio Crasale nel Bellunese (Mariani), di Monte Gibio, rara (Coppi), di Monte Baranzone, comune (Coppi, Malagoli), nel pliocene di Nirano nel Modenese, rara (Malagoli), di Siena e di San Quirico, comune (Jones e Parker), di Capo di Bove presso Roma e del Quirinale, ecc., rarissima (Terrigi), di Castellalto nel Teramano (Cerulli), nel « langhiano » di Stilo, comunissima, nell'« elveziano » di Malochia, nello « zancleano » di Gerace e di Palmi, nell' « astiano » di Valanidi, e nel « siciliano » di Monosterace in Calabria, rara (Seguenza), nel « tortoniano » di Licodia Eubea nel Catanese, comunissima (Cafici), di Stretto presso Girgenti, rara (Stöhr), e nel pliocene dei dintorni di Girgenti, comune (Mariani).

buchiana d'Orb. Terrigi 1880. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 195, t. II, f. 37 (*Bulimina*).

È la varietà *calabra* di Seguenza, di cui all'articolo che segue.

Nel pliocene del Vaticano, comune.

buchiana d'Orb., var. **calabra** Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146, t. XIII, f. 34 (*Bulimina*).

Differisce dalla forma tipica per avere le camere disposte in ordine regolarmente triseriale come nella *B. elegans* d'Orb.

Nel « tortoniano » di Benestare in Calabria, rara.

bulbiformis Seguenza 1880. Ibidem, p. 146, t. XIII, f. 35 (*Bulimina*).

Ricorda non poco, nella forma generale, la *B. affinis* d'Orb. Nello stesso luogo della precedente, rarissima.

calcarata Seguenza 1880. Ibidem, p. 146, t. XIII, f. 36 (*Bulimina*).

« Ha pressochè la forma della *B. marginata*... terminasi posteriormente con un breve aculeo, talvolta tripartito, ma le logge... non sono crenato-marginate ».

Nello stesso luogo delle due precedenti, rara.

catanensis Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 111, t. II, f. 3, 3*a*. — Mariani 1888. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 500 (*Bolivina*).

Varietà de la *B. punctata* di d'Orbigny, intermedia fra questa e la *B. dilatata* di Reuss.

Nel pliocene di San Colombano Lodigiano? (Mariani), e nel pleistocene dei dintorni di Catania, comune (Seguenza).

contraria Reuss. Fornasini 1885. Boll. Soc. Geol. It., v. IV, p. 109 (*Bulimina*).

Quale è illustrata da Brady (Chall., t. LIV, f. 18).

Nel miocene di San Rufillo presso Bologna, rara.

costae Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226: *Pleurostomella* (Costa 1856. Mem. r. Acc. Sc. Napoli, v. II, t. II, f. 9: non descritta).

Non è altro che la *Pl. alternans* di Schwager (Fornasini: Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. V, p. 11, t. IV, f. 5).

Nello « zancleano » di Gerace, Palmi e Ardore in Calabria, comune.

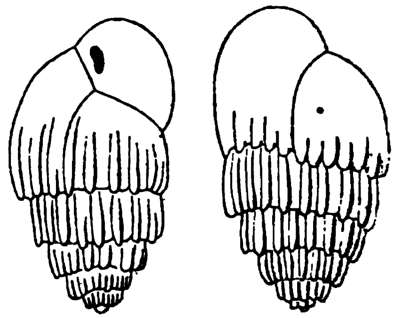
costata d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 269, n. 1. — 1852. Prodrome, v. III, p. 194. — O. Silvestri 1860. Atti X Congr. Sc. It., p. 82 (*Bulimina*).

Istituita da d'Orbigny senza illustrazione alcuna (tranne le parole « espèce largement costulée » che leggonsi nel « Pro-

drome »), fu da lui fortunatamente disegnata nelle « Planches inédites ». È intermedia fra la *B. buchiana* dello stesso d'Orbigny e la *B. inflata* di Seguenza.

Nel pliocene della Coroncina presso Siena.

Fig. 1.



Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Bulimina costata* del Tableau.

costata d'Orb. Terrigi 1883. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 191 (*Bolivina*).

Trattasi di « esemplari mal conservati e logorati alla superficie ». Illustrata anche da Brady (Chall., p. 426, t. LII, f. 26, 27).

Nel pliocene del Quirinale, rara.

costata d'Orb., an **inflata** Seg. Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130 (*Bulimina*).

B. inflata Seg. e *B. costata* d'Orb. sono due varietà da non doversi confondere tra loro.

Nel pliocene della Fossetta, rara, e di Savignano nel Modenese, comune.

cruciata Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 366, t. XVIII, f. 7 (*Cucurbitina*).

Non è altro che la *Bulimina marginata* di d'Orbigny (Brady: Chall., p. 405).

Senza indicazione precisa di località.

cylindracea Costa 1854. Ibidem, p. 265, t. XV, f. 10 (*Bulimina*).

Incerta. Nell'insieme ricorda piuttosto certe virguline (p. e. la *V. pauciloculata* di Brady: Chall., t. LII, f. 4).

« Nella marna di Casamicciola in Ischia, rara ».

cylindracea Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226 (*Pleurostomella*).

Non figurata. Pare si tratti di una forma non lontana dalla *Pl. incrassata* di Hantken.

Nello «zancleano» di Gerace in Calabria, rara.

cylindracea Schwager 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 528, t. I, f. 18 (*Bolivina*).

È piuttosto una *Virgulina*, che ricorda la *subdepressa* di Brady (Chall., t. LII, f. 14-17).

Nel pliocene dei dintorni di Girgenti.

cylindroides Reuss. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 309 (*cylindrica* per errore). — Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 130 (*Chilostomella*).

Inseparabile dalla *Ch. ovoidea* dello stesso Reuss (Brady: Chall., p. 436).

Nell'oligocene degli Euganei, comune (Hantken), e nell' «astiano» di Gallina in Calabria, rarissima (Seguenza).

dilatata Reuss. Terrigi 1880. Atti Acc. pont. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 197, t. II, f. 42. — 1883. Ibidem, p. 190. — 1885. Boll. r. Com. Geol. It., v. XVI, p. 151. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 131. — Malagoli 1888. Boll. Soc. Geol. It., v. VII, p. 376, t. XIV, f. 5-10. — Fornasini 1889. Minute forme rizop. Ponticello, f. 6. — Terrigi 1889. Mem. r. Acc. Lincei, s. 4ª, v. VI, p. 110, t. V, f. 7. — 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 75, t. I, f. 29. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 412, 414. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4°. — Dervieux 1895. Boll. Soc. Geol. It., v. XIV, p. 306. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 10, t. I, f. 6. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 102. — Porta 1898. Riv. It. Paleont., v. IV, p. 111 (*Bolivina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 418, t. LII, f. 20, 21).

Nel miocene di Sant'Agata Fossili nel Tortonese (Dervieux), nel pliocene d'Almenno (Corti) e del Monte San Bartolomeo presso Salò in Lombardia, comune (Egger), di Castellarquato nel Piacentino (Porta), di Ca' di Roggio nel Reggiano, comu-

nissima (Malagoli), del Ponticello di Sàvena presso Bologna, comune (Fornasini), della Coroncina presso Siena, comune (Silvestri), di Capo di Bove e del Quirinale, comune, del Vaticano, ecc., rara, del Monte Calvarone presso il lago di Nemi e di Palo in provincia di Roma, rarissima (Terrigi), e nel miocene di Capo San Marco in Sardegna, rarissima (Mariani).

dilatata Reuss. Malagoli 1887. Ann. Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. III, p. 108, t. I, f. 6. — 1887. Boll. Soc. Geol. It., v. VI, p. 520, t. XIII, f. 3 (*Bolivina*).

Sezioni di forme osservate in sezioni sottili e riferite dall'autore alla varietà di Reuss.

Nel miocene del Vecchio Castello di Baiso nel Reggiano, rara, e di Lama Mocogno nel Modenese.

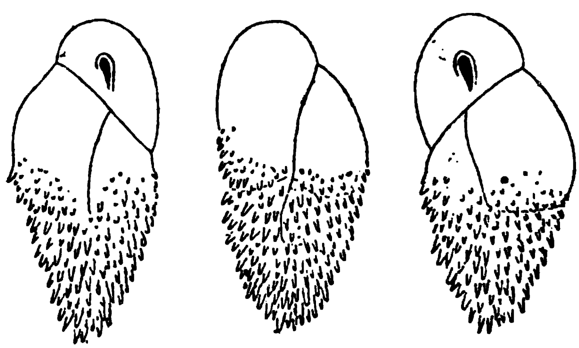
dilatata Reuss, var. **angusta** Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, XVI, p. 11, t. I, f. 7, 12 (*Bolivina*).

Non è altro che la varietà *catanensis* di Seguenza.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo sul Garda.

echinata d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 269, n. 5. — 1852. Prodrome, v. III, p. 194. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82 (*Bulimina*).

Fig. 2.



Disegno inedito di d'Orbigny
che rappresenta
la *Bulimina echinata* del Tableau.

Istituita da d'Orbigny senza illustrazione alcuna (tranne le parole « espèce épineuse lisse » che leggonsi nel « Prodrome » e il confronto con la *B. patagonica* e con la *B. aculeata*), fu da lui fortunatamente disegnata nelle « Planches inédites ».

Nel pliocene dei dintorni di Siena.

efflorescens Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 24 (*Strophoconus*).

Riferito da Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) alla *Virgulina hemprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

elegans d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 55. — Mariani 1888. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 499. — Corti 1894. Ibidem, v. XXVII, f. 4°. — 1892. Boll. Soc. Geol. It., v. XI, p. 225. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379 (*Bulimina*).

Forma tipica è quella rappresentata dal modello di d'Orbigny e dalle figure 1 e 2 di Brady (Chall., t. L).

Nel pliocene d'Albenga in Liguria, rarissima (Burrows e Holland), di Taino, della Folla d'Induno (Corti), di San Colombano Lodigiano in Lombardia, comunissima (Mariani), e di Castellarquato nel Piacentino, comune (Jones e Parker).

elegans d'Orb. Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 16, t. III, f. 9 (*Bulimina*).

Anzichè alla tipica *B. elegans* sembra doversi riferire alla varietà *fusiformis* di Williamson.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo sul Garda, rarissima.

elegans Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 334, t. XVIII, f. 7 (*Bulimina*).

Non è altro che la *B. marginata* di d'Orbigny.

« In un terreno a tritumi » di Castellalto nel Teramano, rara.

elegans d'Orb., var. **exilis** Brady. Mariani 1888. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 499. — Corti 1892. Boll. Soc.

Geol. It., v. XI, p. 225. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 91. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379 (*Bulimina*).

Quale è illustrata da Brady (Chall., p. 399, t. L, f. 5, 6).

Nel pliocene di Bordighera in Liguria, rarissima (Burrows e Holland), della Folla d'Induno (Corti), di San Colombano Lodigiano in Lombardia (Mariani), e della Coroncina presso Siena, rara (Silvestri).

ellipsoides Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 265, t. XV, f. 9 (*Bulimina*).

Non appare diversa dalla *B. ovata* di d'Orbigny, quale almeno fu illustrata da Brady (Chall., t. L, f. 13).

« Nella marna di Casamicciola in Ischia », rara.

elongata d'Orb. Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 300. — Malagoli 1887. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. II, p. 126. — 1892. Boll. Soc. Geol. It., v. XI, p. 91. — Egger 1895. Jaresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 15, t. III, f. 12 (*Bulimina*).

Tanto la figura di Egger sopra citata, quanto quella di Brady (Chall., t. LI, f. 1), rappresentano, a mio avviso, la varietà *ariminensis* di d'Orbigny, la quale può dirsi intermedia fra la tipica *elongata* e la tipica *elegans*.

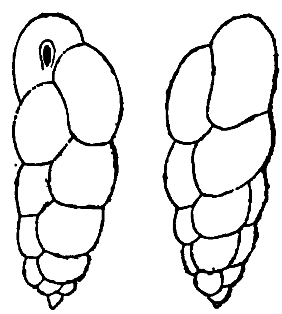


Fig. 8.
Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Bulimina ariminensis* del Tableau.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo presso Salò, rara (Egger), di Lugagnano nel Piacentino, rarissima, nel miocene di Monte Baranzone (Malagoli) e del Capriolo nel Modenese, rara (Coppi).

elongata Hantk. Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., v. XXVI, p. 589. — Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichanst., p. 81 (*Bolivina*).

Inseparabile, secondo Brady (Chall., p. 417), dalla *B. punctata.*

Nell'oligocene del Monte Brione sul Garda (Egger), e di Romallo in Val di Non nel Tirolo, rarissima (Schubert).

fusiformis Will. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, volume LXXVII, p. 473 (*Bulimina*).

Fuchs cita una *B. fusiformis* di d'Orbigny che non esiste. Egli ha voluto riferirsi certamente alla *B. pupoides* var. *fusiformis* di Williamson, illustrata anche da Millet (Journ. R. Micr. Soc., 1900, t. II, f. 2).

Nel miocene di Sciolze presso Torino.

hemprichi Ehr. Parker e Jones 1872. Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 291 (*Virgulina*).

Trattasi di alcune figure della « Mikrogeologie » che Parker e Jones credono di poter riferire alla *V. hemprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

imperatrix Karr. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146, 308, 375 (*Bulimina*).

Secondo Brady (Chall., p. 404), la *B. imperatrix* di Karrer non sarebbe diversa dalla *B. declivis* di Reuss. Questa identità a me pare tutt'altro che evidente.

Nel « tortoniano » di Benestare, rarissima, nell' « astiano » di Riace e di Gallina, rara, nel « sahariano » di Reggio (?) in Calabria, rarissima.

inconstans Egger. Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130 (*Bulimina*).

Comprende due forme diverse. Quella rappresentata dalle fig. 8 e 9 di Egger (Neues Jahrbuch, 1857, t. XII) è la *B. ariminensis* di d'Orbigny (v. l'articolo *elongata* del presente indice), mentre l'altra (fig. 1-3) può continuare a designarsi con la denominazione specifica eggeriana.

Nel pliocene del Tiepido e di Solignano nel Modenese, comune.

incrassata Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 146, t. I, f. 4, 7 (*Pleurostomella*).

Differisce dalle altre pleurostomelle per la sua forma subcilindrica.

Nell'oligocene di Gorbio e Scarena nel Nizzardo, rara.

incrassata Karr., var. **elongata** Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Bulimina*).

Non figurata. La *B. incrassata* di Karrer è prossima alla *B. socialis* di Bornemann. L'una e l'altra spettano al gruppo della *B. pyrula* di d'Orbigny.

Nel «tortoniano» di Benestare in Calabria, rarissima.

inflata Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 107, t. I, f. 10. — 1871. Mem. r. Com. Geol. It., v. I, p. 79. — Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 472. — Schwager 1878. Ibidem, v. IX, p. 524, 528, t. I, f. 10 *b*, 19. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 180. — Sacco 1889. Ibidem, v. VIII, p. 308. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 100. — Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 500. — Terrigi 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 412. — Corti 1894. Ibidem, v. XXVII, f. 4° e 17°. — A. Silvestri 1894. Atti Acc. Zelanti Acireale, v. V, p. 12, t. III, f. 22, 23. — 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 97. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., v. XIV, p. 66. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 113. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379 (*Bulimina*).

Affine alla *B. costata* e alla *B. buchiana* di d'Orbigny, dalle quali differisce per l'acutezza delle coste, spinose all'estremità.

Nel pliocene del Piemonte in genere (Sacco), di Bordighera, rarissima (Burrows e Holland), e di Savona in Liguria, comunissima (Mariani), di Val Faido, d'Induno (Corti), di San Colombano in Lombardia, rarissima (Mariani), del Ponticello di Sàvena presso Bologna, comune (Fornasini), della Coroncina, comune, di Celle e di Pienza nel Senese, rara (Silvestri), di Roma (Terrigi), di Palidoro in

provincia di Roma (Fornasini), nel miocene di Stretto presso Girgenti (Schwager), nei «trubi» di Caltagirone (Seguenza), di Bonfornello, rarissima (De Amicis), nel pliocene in genere dei dintorni di Girgenti, comune (Stöhr, Schwager), di Paternò, rara (Silvestri), e nel pleistocene dei dintorni di Catania, rara (Seguenza).

inflata Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 227 (*Pleurostomella*).

Non figurata. Sembra trattarsi di una forma non molto lontana dalla *Pl. brevis* di Schwager.

Nello «zancleano» di Gerace, Palmi e Ardore in Calabria, rara.

inflata Seg., var. **oblonga** Seguenza 1880. Ibidem (*Pleurostomella*).

Non figurata. «Differisce dal tipo (scrive l'autore) per la forma più allungata, e perchè la prima loggia non isporge in forma di sperone».

Negli stessi luoghi della precedente.

innormalis Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 364, t. XIII, f. 28-30 (*Polymorphina*). — MS. Collezione del Museo di Napoli (*Bulimina*).

È una *Virgulina* (Fornasini. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. VII, p. 206, t. I, f. 6), breve e con poche camere, intermedia fra la tipica *V. schreibersiana* di Czjzek e la *V. pauciloculata* di Brady (Chall., t. LII, f. 4, 5).

Nel pliocene di San Pietro in Lama presso Lecce, comune.

intermedia Reuss. Mariani 1891. Boll. Soc. Geol. It., v. X, p. 724, t. I, f. 6 (*Bulimina*).

Sezione di una forma osservata in sezione sottile, e che l'autore crede di poter riferire alla specie di Reuss.

Nel lias di Nese in Val Seriana.

involvens Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 227 (*Pleurostomella*).

Non figurata. Confrontata dall'autore con la *Pl. acuta* di Hantken, dalla quale «distinguesi assai bene per la poca convessità ed estensione delle logge e per contro dallo sviluppo grandissimo dell'ultima, nonchè per la forma dell'apertura». Si confronti dopo ciò la *Pl. rapa* di Gümbel (Brady: Chall., t. LI, f. 21).

Nello «zancleano» di Gerace e di Palmi in Calabria, rara.

involvens Seg., var. **elongata** Seguenza 1880. Ibidem (*Pleurostomella*).

Non figurata. «Forma allungata e più gracile, coll'ultima loggia meno estesa, e quindi più manifeste le altre».

Negli stessi luoghi della precedente.

involvens Seg., var. **inflata** Seguenza 1880. Ibidem (*Pleurostomella*).

Non figurata. «Forma più rigonfia, ultima loggia più grande».

Con le due precedenti.

laevigata d'Orb. O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82 (*Bulimina*).

Istituita da d'Orbigny nel 1826 senza illustrazione alcuna, fu da lui disegnata nelle «Planches inédites». Dalla figura inedita, che pubblico qui accanto, si rileva che la *B. laevigata* è inseparabile dalla *B. affinis* dello stesso d'Orbigny.

Nel pliocene del Senese in genere.

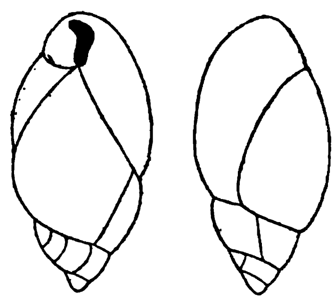


Fig. 4.
Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Bulimina laevigata* del Tableau.

laminaris Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 290, t. XXIII, f. 15, 16 (*Textularia*).

Incerta. Ricorda le bolivine con tendenza all'ordinamento uniseriale, vale a dire le bifarine.

«Nell'Amato, Notaresco, ecc.».

leptoderma Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 11, 12 (*Grammostomum? Strophoconus?*).

Riferito da Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) alla *Virgulina schreibersiana* di Czjzek.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

longissima Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 364, t. XIII, f. 22, 23 (*Polymorphina*). — MS. Collezione del Museo di Napoli (*Bulimina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 308 (*Virgulina*).

È una varietà allungata, e con camere numerose, della *V. schreibersiana* di Czjzek (Fornasini: Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. VIII, p. 207, t. I, f. 7).

Nel pliocene San Pietro in Lama presso Lecce (Costa), e nell' «astiano» di Vito e di Valanidi in Calabria, rara (Seguenza).

mamillata Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 335, t. XVIII, f. 16 (*Bulimina*).

Incerta. È possibile anche che si tratti di un esemplare mostruoso.

Nella valle del Lamato in Calabria, rara.

marginata d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 52. — Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 472, 474. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 308, 333, 375. — Terrigi 1880. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 194, t. II, f. 35, 36. — 1883. Ibidem, v. XXXV, p. 189. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 200. — Terrigi 1885. Ibidem, v. XVI, p. 150. — Mariani 1888. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 499. — Malagoli 1889. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. VIII, p. 178. — 1890. Boll. Soc. Geol. It., v. IX, p. 432. — Corti 1892. Ibidem, v. XI, p. 225. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 73. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — Cerulli Irelli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti. —

A. Silvestri 1900. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., fasc. 64°. — Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 281 (*Bulimina*).

Tipicamente illustrata da d'Orbigny nelle tavole del «Tableau» e anche da Brady (Chall., t. LI, f. 3-5). Le determinazioni di Malagoli si riferiscono a forme osservate in sezioni sottili.

Nel pliocene della Folla d'Induno, di Almenno, di Nese (Corti), di San Colombano in Lombardia, rara (Mariani), nel miocene del Capriolo (Coppi), di Monte Baranzone, rara (Coppi, Malagoli), nel pliocene di Nirano nel Modenese, comune (Malagoli), di Sansepolcro in provincia d'Arezzo, rarissima (Silvestri), del Senese, comune (Jones e Parker), del Quirinale, comunissima, del Vaticano, di Capo di Bove, rara, del Monte Calvarone presso il lago di Nemi nel Lazio, comune (Terrigi), di Colonnella nel Teramano (Cerulli), nell' «astiano» di Valanidi, nel «siciliano» di Monosterace, nel «sahariano» di Bovetto e di Reggio in Calabria, rarissima (Seguenza), nel pliocene de La Croce presso Caltagirone, rarissima (Silvestri), dei dintorni di Girgenti, comune, nei «trubi» di quest'ultima località, rara (Stöhr), e nel pleistocene dei dintorni di Palermo, rara (Jones e Parker).

minuta Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 148, t. I, f. 6 (*Bulimina*).

A me pare inseparabile dalla *B. affinis* di d'Orbigny. Nell'oligocene di Gorbio e Scarena nel Nizzardo, rarissima.

mutabilis Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 275, t. XVIII, f. 1-3 (*Guttulina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 227, 333, 375. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 200 (*Bulimina*).

Non è altro che la *B. pyrula* di d'Orbigny (Brady: Chall., p. 399).

Nel miocene del Capriolo e di Monte Baranzone nel Modenese, comune (Coppi), « nella marna di Casamicciola in Ischia, ed in Pozzuoli, non molto rara, e nella marna di Reggio» (Costa), nello « zancleano » di Gerace, di Palmi e di Ardore, nel

« siciliano » di Monosterace, e nel « sahariano » di Reggio e di Bovetto in Calabria, rara (Seguenza).

nobilis Hantk. Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 75, t. I, f. 30. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag., p. 4ª, p. 379 (*Bolivina*).

La forma figurata da Terrigi differisce non poco da quella rappresentata da Brady (Chall., t. LIII, f. 14, 15) per essere molto dilatata verso l'estremità orale.

Nel pliocene di Capo di Bove presso Roma, rarissima (Terrigi), e nel pleistocene di Monte Pellegrino presso Palermo, rarissima (Burrows e Holland).

nodosaria Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226 (*Pleurostomella*).

Non figurata. Sembra trattarsi di una forma breve della *Pl. subnodosa* di Reuss (Brady: Chall., t. LII, f. 12, 13).

Nello « zancleano » di Palmi in Calabria, rarissima.

obscura Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 27 (*Vaginulina*).

Riferita da Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) alla *Virgulina hemprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

obtusa Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 307 (*Pleurostomella*).

Non figurata. Pare si tratti di una forma non molto lontana dalla *Pl. brevis* di Schwager (Brady: Chall., t. LI, f. 20).

Nell'« astiano » di Vito presso Reggio in Calabria, rara.

oolina Schwager 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 527, t. I, f. 16. — Stöhr 1878. Ibidem, p. 513 (*Chilostomella*).

Non è altro che la *Ch. ovoidea* di Reuss (Brady: Chall., p. 436).

Nel miocene di Stretto presso Girgenti, rarissima.

ovata d'Orb. O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41. — Sismonda 1871. Mém. Ac. r. Sc. Turin, s. 2ª, v. XXV, p. 268. — Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146, 227, 308, 333, 375. — Meli 1880. Ibidem, v. VIII. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130. — Terrigi 1885. Boll. r. Com. Geol. It., v. XVI, p. 151. — 1891. Mem. c. s., v. IV, p. 72, t. I, f. 20. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 412, 414. — De Amicis 1893. Boll. Soc. Geol. It., v. XII, p. 349. — 1895. Natur. Sicil., v. XIV, p. 66. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 15, t. III, f. 11. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 94. — Cerulli Irelli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379. — A. Silvestri 1900. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 280 (*Bulimina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 400, t. L, f. 13).

Nel miocene dei dintorni di Torino (Sismonda, Fuchs), nel pliocene di Trinité Victor nel Nizzardo, rarissima (De Amicis), di Albenga in Liguria, rarissima (Burrows e Holland), di Almenno, Taino, Induno, Pontegana, Val Faido (Corti), del Monte San Bartolomeo presso il Garda in Lombardia, rara (Egger), di Savignano nel Modenese, rarissima (Coppi), di Sansepolcro in provincia d'Arezzo, di Coroncina, Lornano, San Quirico e Pienza nel Senese, rara (Silvestri), del Monte Mario, rarissima (Conti), di Capo di Bove, ecc., presso Roma, comune, del Monte Calvarone presso il lago di Nemi, rarissima (Terrigi), di Castellalto nel Teramano (Cerulli), nel « tortoniano » di Benestare, comunissima, nello « zancleano » di Terreti e Nasiti, di Gerace e di Ardore, rarissima, nell'« astiano » di Riace, Ardore, Bovalino e Vito, rara, nel « siciliano » di Monosterace, rara, nel « sabariano » di Bovetto presso Reggio in Calabria, rarissima (Seguenza), e nei « trubi » di Bonfornello presso Termini Imerese in Sicilia, rara (De Amicis).

ovata d'Orb., var. **affinis** d'Orb. A. Silvestri 1900. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 281 (*Bulimina*).

Silvestri preferisce questa denominazione a quella di *B. affinis* d'Orb.

Nel pliocene di Sansepolcro in provincia d'Arezzo, rara.

ovata d'Orb., var. **apiculata** Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 17, t. III, f. 15 (*Bulimina*).

Differisce dalla forma tipica per essere provvista di mucrone.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo presso il Garda.

ovata d'Orb,, var. **inflata** Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Bulimina*).

Non figurata. Differisce dalla forma tipica soltanto per essere notevolmente abbreviata.

Nel «tortoniano» di Benestare in Calabria (Seguenza).

ovata d'Orb., var. **pupoides** d'Orb. A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 95 (*Bulimina*).

Silvestri preferisce questa denominazione a quella di *B. pupoides* d'Orb.

Nel pliocene della Coroncina, rara, e di San Quirico nel Senese, comune.

ovoidea Reuss. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 151, 309. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 17°. — De Amicis 1895. Natur. Sicil., a. XIV, p. 68. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 105. — 1900. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 277 (*Chilostomella*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 436, t. LV, f. 12-23). La determinazione di De Amicis è da lui fatta con «le maggiori riserve».

Nel pliocene di Val Faido in Lombardia (Corti), di Sansepolcro in provincia d'Arezzo, rara, di Lornano e di Celle nel Senese, rarissima (Silvestri), nel «tortoniano» di Benestare,

rarissima, nell' « astiano » di Gallina in Calabria, rara (Seguenza), e nei « trubi » di Bonfornello presso Termini Imerese in Sicilia, rarissima (De Amicis).

ovulum Reuss. Pantanelli 1882. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. XII, p. 389 (*Ataxophragmium*).

La *Bulimina ovulum* di Reuss è, secondo Brady (Chall., p. 400), inseparabile della *B. affinis* di d'Orbigny. La forma osservata da Pantanelli in sezioni sottili è, a detta dell'autore, ben conservata.

Nel cretaceo di Montalmo Rosso in Sicilia.

ovum Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXII, f. 81 (*Strophoconus*).

Riferita da Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 229) alla *Virgulina schreibersiana* di Czjzek.

Nella « marna bianca » (trubo?) di Caltanissetta in Sicilia.

ovum Ehrenberg 1854. Ibidem, t. XXVI, f. 21 (*Strophoconus*).

Riferita da Parker e Jones (l. c., p. 290) alla *Virgulina hemprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

paradoxa Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 26 (*Vaginulina?*). — Parker e Jones 1872. Ann. Nat Hist., s. 4ª, v. IX, p. 291 (*Virgulina*).

Varietà cilindrica e arcuata della *V. hemprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

pedunculata Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 334, t. XVIII, f. 13 (*Bulimina*).

Non è altro che la *B. ovata* di d'Orbigny (Brady: Chall., p. 400).

« In Cannitello, nella Calabria Ultra ».

peregrina Schwager 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 526, t. I, f. 14. — Stöhr 1878. Ibidem, p. 513 (*Bolivina*).

Breve e dilatata, questa forma possiede un carattere singolare, per il quale « le linee settali assumono l'apparenza di un pettine ». Qualche cosa di analogo si osserva anche nella *B. robusta* di Brady (Chall., t. LIII, f. 7). È inoltre longitudinalmente costata, come la *B. aenariensis* di Costa.

Nel miocene di Stretto presso Girgenti, rarissima.

peucetia Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 336, t. XVIII, f. 15 (*Bulimina*).

Incerta. Non pare molto lontana dalla *B. affinis* d'Orb.

« Nella marna ocracea » di Bari, non rara.

phyllodes Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 14, 15 (*Grammostomum*).

Riferito da Jones e Parker (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX. p. 290) alla *Bolivina punctata* di d'Orbigny.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

pitecusana Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 364, t. XV, f. 5 (*Bulimina*).

Non descritta. Presenta forse qualche analogia con la *B. pupoides* di d'Orbigny.

Senza indicazione precisa di località.

plicata d'Orb. Van den Broeck 1878. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XXXIV, p. 197 (*Bolivina*).

Ha la superficie ornata da numerose e minute pieghe, ed è percorsa nel tempo stesso da alcune coste longitudinali (d'Orbigny: Foram. Amér. Mér., t. VIII, f. 4-7).

Nel pleistocene di Monte Buceto in Ischia.

prunella Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 274, t. XIII, f. 32, 33, 37, 38 (*Guttulina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 227, 308, 333, 375 (*Bulimina*).

Inseparabile dalla *B. pyrula* di d'Orbigny (Brady: Chall., p. 399).

« Nei terreni a tritumi di conchiglie della Melia dell'Aspromonte, nella estremità della Calabria, rara » (Costa), nello « zancleano » di Gerace, Seminara e Palmi, rara, nell'« astiano » di Gallina, Valanidi, Ardore, Bovalino e Reggio, comune, nel « siciliano » di Monosterace, comune, nel « sahariano » di Bovetto, rara, e di Reggio in Calabria, comune (Seguenza).

prunella Costa, var. **affinis** Costa 1854. Ibidem, p. 275, t. XVIII, f. 14 (*Guttulina*).

Incerta. La figura ricorda una polimorfina meglio che una bulimina.

In Calabria, probabilmente, con la precedente.

punctata d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 60 (*punctulata* per errore). — 1872. Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 291. — Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 472, 474. — Schwager 1877. Ibidem, v. VIII, p. 26, f. 63 (*punctulata* per errore). — Van den Broeck 1878. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XXXIV, p. 197. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 229, 309, 334. — Terrigi 1883. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 190. — 1885. Boll. r. Com. Geol. It., v. XVI, p. 151. — Fornasini 1885. Boll. Soc. Geol. It., v. IV, p. 110. — Malagoli 1888. Ibidem, v. VII, p. 375. t. XIV, f. 1, 2. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 101. — Malagoli 1889. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. VIII, p. 179. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 307. — Mariani 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 9. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 74, t. I, f. 26-28. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei. s. 5ª, v. II, p. 412, 414. — Malagoli 1892. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. X, p. 80. — Boll. Soc. Geol. It., v. XI, p. 92. — Mariani 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, v. XI. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 12, t. I, f. 11. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi

Lincei, v. XII, p. 101. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 113. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379 (*Bolivina*).

Forma tipica della *B. punctata* è quella illustrata da d'Orbigny nel 1839 e nel 1846 (*B. antiqua*) e da Brady (Chall., t. LII, f. 18, 19).

Nel miocene di Torino, comune (Jones e Parker), nel tortoniano (?) e nel piacenziano del Piemonte in genere (Sacco), nel pliocene di Bordighera, rara, di Albenga, rarissima (Burrows e Holland), e di Savona in Liguria, comune (Mariani), di Almenno, Taino, Induno, Val Faido, Nese, Pontegana (Corti), e del Monte San Bartolomeo presso Salò in Lombardia, rara (Egger), nel miocene del Rio Crasale nel Bellunese? (Mariani), nel pliocene di Castellarquato, comune (Jones e Parker, Malagoli), e di Lugagnano nel Piacentino, comunissima, di Ca' di Roggio nel Reggiano, comunissima, nel miocene di Paullo, nel fango delle salse di Nirano nel Modenese, comune (Malagoli), nel miocene di San Rufillo presso Bologna, comune (Fornasini), nel pliocene di Siena e di San Quirico, comune (Jones e Parker), di Siena, rara (Silvestri), di Palidoro (Fornasini), del Monte Calvarone presso il lago di Nemi, rara, di Capo di Bove, ecc., presso Roma e del Quirinale, comunissima (Terrigi), nel pleistocene di Monte Buceto in Ischia (Van den Broeck), nello «zancleano» di Gerace, Ardore, Portigliola e Seminara, nell'«astiano» di Ardore e di Vito e nel «siciliano» di Monosterace in Calabria, rara (Seguenza), nei «trubi» e nel pliocene in genere dei dintorni di Girgenti, comune (Schwager, Stöhr, Mariani), e nel miocene di Malta (Jones e Parker).

punctata d'Orb. Terrigi 1880. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 197, t. II, f. 41. — Malagoli 1888. Boll. Soc. Geol. Ital., v. VII, t. XIV, f. 3, 4. — Fornasini 1889. Minute forme rizop. Ponticello, f. 5. — Terrigi 1889. Mem. r. Acc. Lincei, s. 4ª, v. VI, p. 110, t. V, f. 8. — Dervieux 1892. Atti r. Acc. Sc. Torino, v. XXVII (*Bolivina*).

Meglio che al tipo, le forme sopra citate sono forse da riferirsi alla varietà *catanensis* di Seguenza.

Nel pliocene di Villarvernia nel Tortonese, rara (Dervieux), di Ca' di Roggio nel Reggiano, comune (Malagoli), del Ponticello di Sàvena presso Bologna, comune (Fornasini), del Vaticano, comune, e di Palo (?) in provincia di Roma, rarissima (Terrigi).

punctata d'Orb. Terrigi 1880. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 159 (*Virgulina*).

È con dubbio che l'autore cita questa forma orbignyana (Foram. Cuba, t. I, f. 35, 36), che non parmi separabile dalla *V. squamosa* dello stesso d'Orbigny.

Nel pliocene di Roma.

punctata d'Orb., var. **spinescens** De Amicis 1893. Boll. Soc. Geol. It., v. XII, p. 352 (*Bolivina*).

L'autore stesso non pare molto deciso per la istituzione di questa varietà, la quale differirebbe dal tipo perchè «la prima loggia è munita verso la punta estrema di tre brevi e sottili spine».

Nel pliocene di Trinité Victor nel Nizzardo, rarissima.

punctata d'Orb., var. **substriata** Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 11, t. I, f. 14 (*Bolivina*).

Differisce dalla forma tipica per avere i fori disposti in serie longitudinali.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo presso Salò.

pupoides d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 54. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 512. — Van den Broeck 1878. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XXXIV, p. 197. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 90. — Terrigi 1880. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, v. XXXIII, p. 193, t. II, f. 31. — 1883. Ibidem, v. XXXV, p. 189. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130. — Parona 1883. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XVI, f. 12°. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 178.

— Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 200. — Terrigi 1885. Ibidem, v. XVI, p. 150. — Malagoli 1887. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. II, p. 126. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 131. — 1888. Ibidem, v. XXXI. p. 98. — Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 500. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 307. — Malagoli 1890. Ibidem, v. IX, p. 431. — Mariani 1891. Ibidem, v. X, p. 172. — 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 8. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 72, 112, t. I, f. 22. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 414. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — 1896. Ibidem, v. XXIX. — De Amicis 1895. Natur. Sicil., a. XIV, p. 66. — Cerulli Irelli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti (*Bulimina*).

Forma tipica è quella illustrata da d'Orbigny (Foram. Vienne, t. XI, f. 11, 12) e da Brady (Chall., t. L, f. 15).

Nel miocene e nel pliocene del Piemonte in genere (Sacco), nel miocene di Torino, comune (Jones e Parker), e più precisamente di Sciolze (Fuchs), nel pliocene di Savona in Liguria, comune (Mariani), nel miocene dei dintorni di Como (Corti), nel pliocene di Taino (Parona, Corti), di Almenno, Induno, Pontegana (Corti) e di San Colombano in Lombardia, comune (Mariani), nel miocene di Monte Baranzone (Coppi, Malagoli), e del Capriolo, rara, e nel pliocene di Savignano nel Modenese, rara (Coppi), del Ponticello di Sàvena presso Bologna, rara (Fornasini), del Senese in genere (Silvestri), di Siena e di San Quirico, comune (Jones e Parker), di Viterbo, rara (Mariani), di Capo di Bove, di Piazza del Grillo, del Vaticano, comune, del Quirinale, del Monte Calvarone presso il lago di Nemi, rarissima (Terrigi), di Colonnella nel Teramano (Cerulli), nel pleistocene di Monte Buceto in Ischia (Van den Broeck), nell' « elveziano » di Malochia in Calabria, rara (Seguenza), nei « trubi » di Bonfornello presso Termini Imerese, rarissima (De Amicis), nel miocene di Stretto presso Girgenti, rarissima (Stöhr), nel pleistocene dei dintorni di Palermo, rara (Jones e Parker), e nel tortoniano di Capo San Marco in Sardegna, rarissima (Mariani).

pupoides d'Orb. Costa 1855. MS. Collezione del Museo di Napoli, n. 130 (*Bulimina*).

È un'uvigerina (Fornasini: Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. V, p, 11, t. IV, f. 33).

Nel neogene di Messina.

pupoides d'Orb. Schwager 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 523, t. I, f. 10 *a* (*Bulimina*).

L'esemplare che l'autore dice affine alla *B. pupoides* è, a parer mio, da riferirsi piuttosto alla *B. pyrula*.

Nel miocene di Stretto presso Girgenti.

pupoides d'Orb. Terrigi 1880. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 193, t. II, f. 30, 32. — 1889. Mem. r. Acc. Lincei, s. 4ª, v. VI, p. 110, t. V, f. 6. — Corti 1892. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXV, t. IV, f. 4 (*Bulimina*).

Le figure sopra citate, meglio della *B. pupoides*, rappresentano la *B. ariminensis*, di cui all'articolo *elongata* del presente indice.

Nel pliocene di Castenedolo in Lombardia (Corti), del Vaticano, comune, e di Palo in provincia di Roma, rarissima (Terrigi).

pupoides d'Orb. Terrigi 1880. Atti p. Acc. Nuovi Lincei, a. XXXIII, t. II, f. 33, 34 (*Bulimina*).

Le figure sopra citate non rappresentano certamente la *B. pupoides*, nè la *B. ariminensis* di cui all'articolo precedente.

Nel pliocene del Vaticano.

pupoides d'Orb. Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 14, t. IV, f. 6, 7 (*Bulimina*).

Le figure sopra citate rappresentano piuttosto, a mio avviso, la *B. inconstans* dello stesso Egger, di cui all'articolo *inconstans* del presente indice.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo presso Salò, comunissima.

pupoides d'Orb., var. **brevis** Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI p. 146 (*Bulimina*).

Non figurata. Secondo Seguenza: « la forma di questa *bulimina* è più tozza del tipo figurato dal d'Orbigny ».

Nel « tortoniano » di Benestare in Calabria, rara.

pupoides d'Orb., var. **striatula** Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 14, t. IV, f. 8 (*Bulimina*).

È una varietà della *B. inconstans*, che differisce dalla forma tipica per avere i fori ben distinti e disposti in serie longitudinali. Vedasi l'articolo *pupoides* d'Orb. Egger.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo presso Salò.

pustulosa Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 264, t. XV, f. 8. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 333 (*Bulimina*).

La specie costiana non appare ben definita, e anche Seguenza riferisce « con qualche dubbio a questa specie un solo esemplare alquanto più rigonfio ».

« Nella Calabria ulteriore, in un terreno a tritumi di conchiglie con frequenti *Pinne* » (Costa), e nel « siciliano » di Monosterace, rarissima (Seguenza).

pyrula d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 51. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 107. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41. — Hantken 1876. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXIII, p. 73. — Fuchs 1878. Ibidem, v. LXXVII, p. 473. — Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 512. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146, 227, 308, 333, 375. — Terrigi 1880. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 159. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 97. — Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 500. — Malagoli 1888. Boll. Soc. Geol. It., v. VII, p. 374. — Sacco 1889. Ibidem, v. VIII, p. 307. — Mariani 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 8. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It.,

v. IV, p. 71, t. I, f. 18, 19. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 412. — Mariani 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, v. XI. — De Amicis 1893. Boll. Soc. Geol. It., v. XII, p. 348. — Fornasini 1894. Foram. Coll. Soldani, p. 18. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — De Amicis 1895. Natur. Sicil., vol. XIV, p. 66. — Fornasini 1895. Palaeont. Italica, v. I, p. 147. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, v. XVI. p. 16, t. IV, f. 1. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 92. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 113. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379. — A. Silvestri 1900. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., f. 64° (*Bulimina*).

Quale è intesa da d'Orbigny e da Brady (Chall., p. 399, t. L, f. 7-10).

Nel miocene e nel pliocene del Piemonte in genere (Sacco), nel miocene di Sciolze presso Torino (Fuchs), nel pliocene di Trinité Victor nel Nizzardo, rara (De Amicis), di Bordighera, rarissima (Burrows e Holland), e di Savona in Liguria, rara (Mariani), di Taino e di Nese (Corti), di San Colombano Lodigiano, rara (Mariani), del Monte San Bartolomeo presso Salò in Lombardia, comunissima (Egger), nel trias superiore del Rio Tolina nella Carnia, rarissima, nel miocene del Rio Crasale nel Bellunese (Mariani), nel pliocene di Ca' di Roggio nel Reggiano, rara (Malagoli), del Senese in genere (Jones e Parker, O. Silvestri, Fornasini), di Coroncina e di San Quirico, comunissima, di Pienza, comune (A. Silvestri), di Roma, di Capo di Bove, rarissima (Terrigi), del Monte Mario, rara (Conti), del Vaticano e di Palidoro in provincia di Roma (Fornasini), nel « tortoniano » di Benestare, rara, nello « zancleano », di Gerace, Palmi, Seminara e Ardore, comune, nell' « astiano » di Riace, Valanidi e Vito, rara, nel « siciliano » di Monosterace e nel « sahariano » di Bovetto e di Reggio in Calabria, comune (Seguenza), nel miocene di Stretto presso Girgenti, rarissima (Stöhr), nei « trubi » di Bonfornello presso Termini Imerese, rara (De Amicis), nel pliocene dei dintorni di Girgenti, rara (Mariani), di San Giovanni, rara, e de La Croce presso Calta-

girone, comunissima (A. Silvestri), nel pleistocene di Catania, rarissima (Seguenza), e nel miocene di Malta (Hantken).

pyrula d'Orb. A. Silvestri 1894. Atti Acc. Zelanti Acireale, vol. V, p. 12, t. V, f. 73-82 (*Bulimina*).

Le figure sopra citate rappresentano polimorfine.

Nel fango eruttato dalla salsa di Paternò, alla base dell'Etna.

pyrula d'Orb., var. **lata** Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 147, 227 (*Bulimina*).

Non figurata. Differisce dal tipo per essere « di forma più larga, colla regione posteriore non prominente ma quasi appianata ».

Nel « tortoniano » di Benestare, rara, e nello « zancleano » di Gerace, Palmi, Seminara e Ardore in Calabria.

pyrula d'Orb., var. **spinescens** Brady. De Amicis 1893. Boll. Soc. Geol. It., v. XII, p. 349, t. III, f. 8. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 17, t. IV, f. 2, 3 (*Bulimina*).

Quale è illustrata da Brady (Chall., p. 400, t. L, f. 11, 12).

Nel pliocene di Trinité Victor nel Nizzardo, rarissima (De Amicis), e del Monte San Bartolomeo sul Garda, comunissima (Egger).

pyrula d'Orb., var. **spinosa** Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 147 (*Bulimina*).

Non figurata. « Colla regione posteriore più o meno prominente e fornita d'una, due o tre piccole spine ». È poco lontana, probabilmente, dalla varietà *spinescens* di Brady.

Nel « tortoniano » di Benestare in Calabria, comunissima.

rapa Gümb., var. **recens** Dervieux 1899. Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 78 (*Pleurostomella*).

Gli esemplari osservati da Dervieux sono « perfettamente simili » a quelli illustrati da Brady come *Pl. rapa* (Chall., t. LI,

f. 21). Crede però l'autore che tanto gli uni che gli altri debbano distinguersi dalla forma eocenica di Gümbel.

Nel miocene di Sciolze presso Torino.

reticulata Hantk. Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 130, 149, 159. — Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., v. XXVI, p. 589 (*Bolivina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 426, t. LIII, f. 30, 31).

Nell'oligocene di Gorbio e Scarena nel Nizzardo, rarissima. di Priabona nel Vicentino e degli Euganei, rara (Hantken), e del Monte Brione sul Garda (Egger).

rhomboidalis Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 364, t. XIII, f. 24 (*Bulimina*).

Non descritta. La figura è incerta: l'orificio non pare quello di una bulimina.

Senza indicazione precisa di località.

robusta Brady. A. Silvestri 1900. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 283 (*Bolivina*).

Illustrata da Brady (Chall., p. 421, t. LIII, f. 7-9).

Nel pliocene di Sansepolcro in provincia d'Arezzo, rara.

romana Costa 1856. Mem. r. Acc. Sc. Napoli, v. II, 1855, p. 125, t. I, f. 6 (*Guttulina*).

Non è altro che la *Bulimina pyrula* di d'Orbigny (Fornasini: Palaeont. Italica, v. I, p. 147).

Nel pliocene del Vaticano, rarissima.

schreibersiana Czjz. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 59: *Bulimina* (*Virgulina*). — Seguenza 1871. Mem. r. Com. Geol. It., v. I, p. 79. — Parker e Jones 1872. Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 229, 291. — Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 505. — Van den Broeck 1878. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XXXIV, p. 197. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 147, 227. — Terrigi 1880. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 196, t. II, f. 38, 39. — 1883. Ibidem,

p. 190. — Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 149, 159. — Mariani 1887. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XX, p. 478. — Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 126. — 1888. Ibidem, v. XXXI, p. 100. — Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 500. — Malagoli 1888. Boll. Soc. Geol. It., v. VII, p. 375. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 74. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. II, p. 412. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4°. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379. — Dervieux 1899. Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 78 (*Virgulina*) [1].

Forma tipica è quella illustrata da Czjzek. Quella figurata da Brady (Chall., t. LII, f. 1-3) se ne allontana alquanto.

Nel miocene dei dintorni di Torino, comune (Jones e Parker), e più precisamente di Sciolze (Dervieux), nell'oligocene di Gorbio e Scarena nel Nizzardo, rarissima (Hantken), nel pliocene di Savona, comune (Mariani), e di Albenga in Liguria, rarissima (Burrows e Holland), di Tronconero presso Casteggio, rarissima, di San Colombano Lodigiano, rara (Mariani), di Almenno in Lombardia (Corti), di Castellarquato nel Piacentino, comune (Jones e Parker), di Ca' di Roggio nel Reggiano, rarissima (Malagoli), nell'oligocene di Priabona nel Vicentino (Hantken), nel pliocene di Siena e di Monte Arioso, comune (Jones e Parker), del Vaticano e del Quirinale, comune, del Gianicolo, ecc., rara, di Capo di Bove presso Roma, rarissima (Terrigi), nel pleistocene di Monte Buceto in Ischia (Van den Broeck), nel «tortoniano» di Benestare, nello «zancleano» di Seminara e di Palmi in Calabria, rara (Seguenza), nei «tripoli» di Girgenti (Stöhr), nei «trubi» di Caltagirone (Seguenza), di Caltanissetta e di Cattolica (Parker e Jones), nel pleistocene dei dintorni di Palermo, comune (Jones e Parker), e nel miocene di Capo San Marco in Sardegna, comune (Mariani).

[1] Molti dei citati autori hanno usata la denominazione specifica *schreibersi*.

schreibersiana Czjz. Malagoli 1887. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. III, p. 108, t. I, f. 5 (*Virgulina schreibersi*).

Sezione di una forma che l'autore ritiene un «bellissimo e bene caratterizzato esemplare» della specie di Czjzek.

Nel miocene di Lama Mocogno nel Modenese, rara.

schreibersiana Czjz. Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau. a. XVI, p. 19, t. I, f. 20 (*Virgulina*).

Si allontana dalla forma tipica, avvicinandosi piuttosto a la *V. squamosa* di d'Orbigny.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo sul Garda, rara.

schreibersiana Czjz. Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. II, p. 18, t. II, f. 9. — 1898. Mem. c. s., s. 5ª, v. VII, p. 207, t. I, f. 6 (*Virgulina*).

Meglio che alla forma tipica, gli esemplari figurati sono da riferirsi alla varietà *innormalis* di Costa.

Nel pliocene di San Pietro in Lama presso Lecce, comune.

schreibersiana Czjz., var. **longissima** Costa. Dervieux 1899. Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 78 (*Virgulina*).

Vedasi l'osservazione all'articolo *longissima* del presente indice.

Nel miocene di Sciolze presso Torino.

semistriata d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 270, n. 15. — 1852. Prodrome, v. III, p. 194 (*Bulimina*).

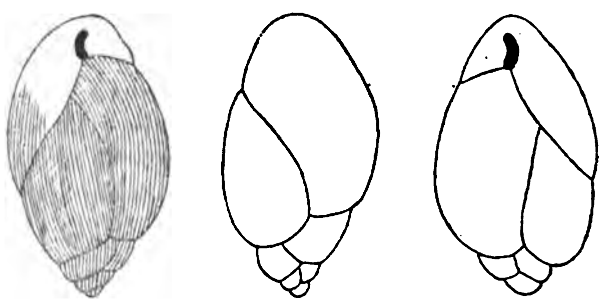


Fig. 5.
Disegno inedito di d'Orbigny
che rappresenta
la *Bulimina semistriata* del Tableau.

Istituita da d'Orbigny senza illustrazione alcuna (tranne le parole «espèce ovale finement striée» che leggonsi nel «Prodrome»), fu da lui fortunatamente disegnata nelle «Planches inédites». È, con ogni probabilità, da riguardarsi come una varietà della *B. affinis*, in cui le perforazioni sono disposte in serie longitudinali.

Nel pliocene della Coroncina presso Siena.

semistriata Hantk. Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 130. — Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., p. 81, 371 (*Bolivina*).

È con dubbio che Hantken riferisce a questa sua specie (Mitth. Jahrb. k. ung. geol. Anstalt, v. IV, t. VII, f. 13) un unico esemplare.

Nell'oligocene di Teolo negli Euganei (Hantken), di Romallo in Val di Non e di Cologna presso Riva nel Tirolo, rarissima (Schubert).

siculum Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 16 (*Grammostomum*).

Riferito da Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) alla *Bolivina punctata* di d'Orbigny.

Nel «calcare bianco» (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

simplex Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 279, t. XVIII, f. 5 (*Globulina*).

Incerta. La figura ricorda le bulimine meglio che le polimorfine. Trattasi probabilmente della *B. pyrula* di d'Orbigny.

«Nella marna della Valle Beneventana, rara».

spicula Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 20 (*Strophoconus*).

Riferito da Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) alla *Virgulina hemprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel «calcare bianco» (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

spinosa Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 105, t. I, f. 8 (*Bulimina*).

Dallo stesso Seguenza (l. c., p. 121) associata alla *B. aculeata* di d'Orbigny.

Nel pleistocene dei dintorni di Catania, comune.

squamosa d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 267, n. 1, mod. 64. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 375. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 100 (*Virgulina*).

Testilariforme, e tipicamente riprodotta dal modello di d'Orbigny (Parker, Jones e Brady: Ann. Nat. Hist., s. 3ª, v. XVI, p. 29, t. II, f. 66).

Nel pliocene del Senese in genere (d'Orbigny, O. Silvestri), e precisamente della Coroncina, rara (A. Silvestri), e nel « sahariano » di Reggio in Calabria, rara (Seguenza).

squamosa d'Orb. Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 18, t. I, f. 21 (*Virgulina*).

Non è altro, a parer mio, che la comune *V. schreibersiana* di Czjzek.

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo sul Garda, rara.

stiligera Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 22 (*Strophoconus? Grammostomum? stiliger*). — Parker e Jones: Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 291 (*Virgulina*).

Riguardata da Parker e Jones (l. c., p. 290), come una varietà della *V. hemprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

subsquamosa Egger. Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4° e 17°. — A. Silvestri 1900. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XVII, p. 281 (*Virgulina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., t. LII, f. 7-11).

Nel pliocene di Almenno, Taino e Nese in Lombardia (Corti), e di Sansepolcro in provincia d'Arezzo, rarissima (Silvestri).

subteres Brady. Fornasini 1889. Minute forme rizop. Ponticello, f. 4 (*Bulimina*).

Illustrata da Brady (Chall., p. 403, t. L, f. 17, 18).

Nel pliocene del Ponticello di Sàvena presso Bologna, rarissima.

succinea Costa 1854. Atti Acc. Pontan., v. VII, 1856, p. 276, t. XVIII, f. 4 (*Guttulina*).

L'orificio è quello di una bulimina, la quale spetta forse al gruppo della *B. pyrula* di d'Orbigny.

« Nella marna di Casamicciola in Ischia ».

tenera Reuss. Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 512. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146, 227, 308, 375 (*Bulimina*).

Spetta al gruppo della *B. pyrula* d'Orb. (Reuss: Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LV, p. 94, t. IV, f. 11, 12).

Nel « tortoniano » di Benestare, nello « zancleano » di Gerace, nell' « astiano » di Vito e nel « sahariano » di Reggio in Calabria, rara (Seguenza), e nel miocene di Stretto presso Girgenti, rarissima (Stöhr).

tenuis Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 110, t. II, f. 2 (*Virgulina*),

Non è altro che la *V. subsquamosa* di Egger (Brady: Chall., p. 415).

Nel pleistocene dei dintorni di Catania, rara.

tenuis Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 145, t. I, f. 5 (*Pleurostomella*).

Differisce, secondo l'autore, dalla *Pl. alternans* di Schwager per la sua notevole piccolezza, nonchè per la lunghezza delle camere e la forma dell'orificio.

Nell'oligocene di Gorbio e Scarena nel Nizzardo, comune.

teretiusculus Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 25 (*Strophoconus*).

Riferito da Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) alla *Virgulina schreibersiana* di Czjzek.

Nel «calcare bianco» (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

textilarioides Reuss. Terrigi 1883. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 191, t. III, f. 32. — 1885. Boll. r. Com. Geol. It., v. XVI, p. 151. — Fornasini 1889. Minute forme rizop. Ponticello, f. 7. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 12, t. I, f. 8. — Cerulli Irelli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti (*Bolivina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 419, t. LII, f. 23-25).

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo sul Garda, comune (Egger), del Ponticello di Sàvena presso Bologna, rara (Fornasini), del Quirinale, comune, del Monte Calvarone presso il lago di Nemi, rarissima (Terrigi), e di Castellalto nel Teramano (Cerulli).

trilobata d'Orb. Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 122 (*Bulimina*).

È una varietà semimarginata della *B. elegans*, istituita da d'Orbigny sopra figura di Soldani (v. l'articolo *aetnaea*).

Nel pleistocene dei dintorni di Catania, rara.

truncana Gümb. Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 130. — Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., v. XXVI, p. 589. — Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., p. 371, 372 (*Bulimina*).

Secondo Brady (Chall., p. 408), la forma riferita da Hantken alla *B. truncana* di Gümbel è diversa da essa, ed è invece identica alla *B. rostrata* dello stesso Brady (Chall., t. LI, f. 14, 15).

Nell'oligocene di Cologna presso Riva e di Bolognano presso Arco nel Tirolo, rara (Schubert), del Monte Brione sul Garda (Egger), e degli Euganei, comunissima (Hantken).

turio Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 19 (*Grammostomum*).

Riferito da Jones e Parker (Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) alla *Virgulina hemprichi* dello stesso Ehrenberg.

Nel « calcare bianco » (trubo?) di Cattolica in Sicilia.

xantea Seg. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473 (*Polymorphina*).

Secondo Dervieux (Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 77), gli esemplari riferiti da Fuchs ad una *P. xantea* Seg. (che non esiste) spettano in parte alla *Pleurostomella rapa* di Gümbel, var. *recens* di Dervieux, e in parte alla *Pl. alternans* di Schwager.

Nel miocene di Sciolze presso Torino.

APPENDICE.

1. « *Bulimina* sp. » Costa 1855. MS. Collezione del Museo di Napoli, n. 186.

È un'uvigerina (Fornasini: Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. IV, p. 224, t. III, f. 39).

Nel neogene di Messina.

2. « *Bolivina* sp. nuova, aff. *punctulata* Seg. ». Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 472.

Non figurata, nè descritta. Affine, probabilmente, alla *B. punctata* di d'Orbigny.

Nel pliocene dei dintorni di Girgenti, comune.

3. « *Ataxophragmium* sp. ». Pantanelli 1882. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. XII, p. 390, 392.

Resti di probabili bulimine, osservati dall'autore in sezioni sottili.

Nel calcare compatto di Ca' de' Lotti e in quello argilloso nerastro di Magarone nel Bolognese.

4. « *Bulimina* sp. ? ». Malagoli 1888. Atti Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. VII, p. 113, t. III, f. 5.

È giustamente con riserva che l'autore riferisce a questo genere una forma osservata in sezione sottile.

Nel calcare miocenico di Bismantova, rara.

5. « *Bolivina* sp. ». Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 307, n. 561.

Non figurata, nè descritta.

Nell'elveziano del Piemonte in genere.

6. « *Bulimina* sp. ? ». Mariani 1891. Boll. Soc. Geol. It., v. X, p. 725, t. I, f. 5.

È giustamente con la massima riserva che l'autore riferisce a questo genere il frammento di una forma osservata in sezione sottile.

Nel calcare liasico di Nese in Val Seriana.

7. « *Bolivina* sp. ». Dervieux 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, t. XIV, f. 9.

Estremamente dubbioso è il riferimento fatto dall'autore a questo genere per una forma osservata in sezione sottile.

Nel calcare rosso liasico di Monsummano in Val di Nievole.

8. « *Bolivina* sp. ». Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., p. 371.

Non figurata, nè descritta. Nell'oligocene di Cologna presso Riva nel Tirolo, rara.

CASSIDULINE.

alata Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 65, t. VII, f. 5 (*Cassidulina*).

« Distintissima (scrive l'autore) per essere carenata e per la lamina che cinge la carena, siccome per la forma assai curva delle logge ».

Nel « langhiano » di Stilo in Calabria, rarissima.

bradyi Norm. Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 103. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 308. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 76, t. I, f. 32 (*Cassidulina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 431, t. LIV, f. 6-10).

Nel pliocene del Piemonte in genere (Sacco), di Savona in Liguria, rarissima (Mariani), e di Capo di Bove presso Roma, rarissima (Terrigi).

calabra Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 138, t. XIII, f. 7 (*Burseolina*). — Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., p. 82 (*Cassidulina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 431, t. CXIII, f. 8).

Nell'oligocene di Romallo in Val di Non nel Tirolo (Schubert) e nel « tortoniano » di Benestare in Calabria (Seguenza), rarissima.

crassa d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp. n. 152. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Terrigi 1883. Atti Acc. p. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 192, t. III, f. 34. — Egger 1895. Jahresb. nat. Ver. Passau, a. XVI, p. 19, t. III, f. 19. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 104, t. II, f. 11, 12 (*Cassidulina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 429, t. LIV, f. 4, 5).

Nel pliocene del Monte San Bartolomeo sul Garda, rarissima (Egger), del Senese in genere (O. Silvestri), dei dintorni di Siena, rara, di San Quirico, comune (Jones e Parker), di Riluogo, comune, di Pienza, comunissima (A. Silvestri), e del Quirinale, rarissima (Terrigi).

globosa Hantk. Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 131 (*Cassidulina*).

Brady (Chall., p. 431) scrive a proposito di questa specie: « this appears to be an intermediate variety, scarcely separable from *C. crassa* ».

Nell'oligocene degli Euganei, rara.

laevigata d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 151. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 472. — Schwager 1877. Ibidem, v. VIII, p. 26, f. 67. — Van den Broeck 1878. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XXXIV, p. 197. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 334, 376. — Terrigi 1880. Atti

p. Acc. Nuovi Lincei, a. XXXIII, p. 199, t. II, f. 47. — 1883. Ibidem, a. XXXV, p. 192. — 1885. Boll. r. Com. Geol. It., v. XVI, p. 151. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 103. — Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 500. — Terrigi 1889. Mem. r. Acc. Lincei, s. 4ª, v. VI, p. 111, t. V, f. 9. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 308. — Mariani 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 9. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 75. — Cerulli Irelli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti. — A. Silvestri 1896. Mem. p. Acc. Nuovi Lincei, v. XII, p. 103, t. II, f. 10. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 379. — A. Silvestri 1900. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., f. 64° (*Cassidulina*).

Illustrata anche da Brady (Chall., p. 428, t. LIV, f. 1-3).

Nel pliocene del Piemonte in genere (Sacco), di Bordighera, rara, di Albenga, rarissima (Burrows e Holland), e di Savona in Liguria, comunissima, di San Colombano Lodigiano, rara (Mariani), del Senese in genere (O. Silvestri), comune (Jones e Parker), di Riluogo, rara, di Coroncina e del Palazzo di Piero, comune (A. Silvestri), del Quirinale, del Vaticano, di Capo di Bove, comune, del Monte Calvarone presso il lago di Nemi, di Palo in provincia di Roma, rarissima (Terrigi), di Colonnella nel Teramano (Cerulli), nel pleistocene di Monte Buceto in Ischia (Van den Broeck), nel «siciliano» di Monosterace, rarissima, e nel «sahariano» di Reggio in Calabria, rara (Seguenza), nel pliocene di Girgenti, comune (Stöhr, Schwager, Mariani), de La Croce presso Caltagirone, rarissima (A. Silvestri), e nel pleistocene dei dintorni di Palermo, rara (Jones e Parker).

margareta Karr. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 151 (*Cassidulina*).

Illustrata soltanto da Karrer (Abh. k. k. geol. Reichsanst., v. IX, p. 386, t. XVI *b*, f. 52).

Nel «tortoniano» di Benestare in Calabria, rara.

oblonga Reuss. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 153. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Seguenza 1880. Mem.

r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 91, 151. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 132 (*Cassidulina*).

Inseparabile, secondo Brady (Chall., p. 429), dalla *C. crassa* di d'Orbigny.

Nel miocene di Monte Gibio, nel pliocene di Savignano nel Modenese, rara (Coppi), del Senese in genere (O. Silvestri), comune (Jones e Parker), nell' «elveziano» di Malochia e nel «tortoniano» di Benestare in Calabria, rara (Seguenza).

punctata Reuss. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 65, 91, 151. — Cafici 1883. Ibidem, v. XIV, p. 85 (*Cassidulina*).

Inseparabile, secondo Brady (Chall., p. 428), dalla *C. laevigata* di d'Orbigny.

Nel «langhiano» di Stilo, nell' «elveziano» di Benestare e di Malochia, rara, nel «tortoniano» di Benestare in Calabria, comunissima (Seguenza), e di Licodia Eubea in Sicilia, rara (Cafici).

serrata Reuss. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol.. It., v. VIII, p. 308 (*Cassidulina*).

Fuchs e Sacco citano una *C. serrata* di d'Orbigny, che non esiste. È probabilissimo che si tratti della *C. serrata* di Reuss, che è più precisamente una *Ehrenbergina*, illustrata anche da Brady (Chall., p. 434, t. LV, f. 2-7).

Nell' «elveziano» di Sciolze presso Torino.

sicula Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 109, t. I, f. 7 (*Cassidulina*).

Inseparabile, secondo Brady (Chall., p. 428), dalla *C. laevigata* di d'Orbigny.

Nel pleistocene dei dintorni di Catania, comunissima.

subglobosa Brady. Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 76, t. I, f. 31. — 1893. Rend. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. II, p. 412. — Cerulli Irelli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti (*Cassidulina*).

Illustrata da Brady (Chall., p. 430, t. LIV, f. 17).

Nel pliocene di Roma e di Capo di Bove presso Roma, rarissima (Terrigi), e di Castellalto nel Teramano (Cerulli).

Prospetto delle bulimine e delle cassiduline fossili d'Italia desunto dagl'indici precedenti.

N. B. Il segno + indica la semplice presenza di una data specie; *r*, significa che la specie è rara; *rr*, che è rarissima; *c*, comune; *cc*, comunissima

Numero d'ordine	SPECIE E VARIETÀ	OLIGOCENE		MIOCENE								PLIOCENE										PLEISTOCENE		
		Liguria	Veneto	Piemonte	Lombardia	Veneto	Emilia	Calabria	Sicilia	Sardegna	Malta	Piemonte	Liguria	Lombardia	Emilia	Toscana	Lazio	Abruzzo	Puglia	Calabria	Sicilia	Campania	Calabria	Sicilia
	Bulimina.																							
1	*elegans* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	*cc*	*c*	.			.	.	.	.	.	
2	» » var. *bellardii* Hantk	*cc*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	» » var. *exilis* Brady	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	+	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.
4	*fusiformis* Will.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	*inconstans* Egg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*c*	*c*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	» » var. *striatula* Egg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	*elongata* d'Orb.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	» » var. *ariminensis* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	*c*	.	*c*	.	.	.	.	.	.	.
9	*trilobata* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*
10	*marginata* d'Orb.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	*r*	*c*	*c*	*cc*	*r*	*r*	*rr*	*c*	.	*rr*	*r*
11	*calcarata* Seg.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	*aculeata* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	+	+	*c*	*c*	+	*c*	.	.	.	*c*	+	*r*	*c*
13	*echinata* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
14	*pupoides* d'Orb.	[illegible]																						
15	[illegible]																							

18	*incrassata* Karr.																							
19	*ovata* d'Orb.	.	r	+	.	.	.	cc	.	.	.	.	rr	r	rr	r	c	+	.	r	r	r	r	.
20	» » var. *apiculata* Egg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	*tenera* Reuss	.	.	.	.	.	.	r	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.
22	*pyrula* d'Orb.	.	.	+	.	+	c	r	rr	.	+	+	r	cc	r	cc	r	.	.	c	cc	r	c	rr
23	» » var. *spinescens* Brady	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	rr	cc	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	*buchiana* d'Orb.	.	.	+	.	+	c	cc	cc	.	.	+	c	c	r	c	rr	+	.	r	c	.	r	.
25	» » var. *calabra* Seg.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.	.	.
26	*costata* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
27	*inflata* Seg.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	cc	rr	c	c	+	.	.	.	c	.	.	r
28	*rostrata* Brady	.	cc	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	*imperatrix* Karr.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	?	.
30	*subteres* Brady	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	*arctica* d'Orb. sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	*contraria* Reuss sp.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Virgulina.																							
33	*hemprichi* Ehr. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
34	*paradoxa* Ehr. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
35	*schreibersiana* Czjz.	rr	+	c	.	.	?	r	+	c	.	.	c	r	c	c	c	.	c	r	+	+	.	c
36	» » var. *longissima* (Costa)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.
37	» » » *innormalis* (Costa)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.	.	.
38	*squamosa* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	?	.	.	.	.	.	r	.

Numero d'ordine	SPECIE E VARIETÀ	OLIGOCENE		MIOCENE								PLIOCENE										PLEISTOCENE		
		Liguria	Veneto	Piemonte	Lombardia	Veneto	Emilia	Calabria	Sicilia	Sardegna	Malta	Piemonte	Liguria	Lombardia	Emilia	Toscana	Lazio	Abruzzo	Puglia	Calabria	Sicilia	Campania	Calabria	Sicilia
39	*subsquamosa* Egg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	*r*
40	*cylindracea* Schw. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Bolivina.																							
41	*textilarioides* Reuss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*c*	*r*	.	*c*	+	.	.	.	.	.	.
42	*beyrichi* Reuss	.	*rr*	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43	» » var. *alata* (Seg.)	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	*r*	*cc*	.	.	*c*	.	.	.	.	.	.	*c*
44	» » » *lobata* Mar.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45	*punctata* d'Orb.	.	*rr*	*c*	.	*?*	*c*	*r*	*c*	*c*	+	+	*c*	*c*	*cc*	*c*	*cc*	*r*	*r*	*r*	*c*	+	*r*	.
46	» » var. *catanensis* Seg.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	+	*r*	+	*c*	.	*c*	.	.	.	.	.	.	*c*
47	» » » *substriata* Egg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	*dilatata* Reuss	.	.	+	.	.	*?*	.	.	*rr*	.	.	.	*c*	*cc*	*c*	*c*	.	.	.	.	.	.	.
49	*robusta* Brady	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.
50	*aenariensis* Costa sp.	.	.	*?*	.	.	.	.	*r*	.	.	+	*rr*	.	*c*	*rr*	.	.	.	.	.	*c*	.	.
51	» » var. *spinulosa* (Costa)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.
52	» » » *valdecostata* Mar.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.
53	*peregrina* Schw.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54	*semistriata* Hantk.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55	*nobilis* Hantk.	[illegible]																						
56	[illegible]	[illegible]																						

58	*alternans* Schw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.
59	» » var. *tubulata* A. Silv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	*tenuis* Hantk.	*c*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61	*buliminiformis* Terr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.
62	*acuta* Hantk.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
63	*rapa* Gümb., var. *recens* Derv.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.
64	*brevis* Schw.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.
65	*incrassata* Hantk.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.
66	*subnodosa* Reuss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.
	Chilostomella.																							
67	*ovoidea* Reuss	.	*c*	.	.	.	.	*rr*	*rr*	.	.	.	.	+	.	*r*	.	.	.	*r*	?	.	.	.
	Cassidulina.																							
68	*calabra* Seg. sp.	.	+	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69	*subglobosa* Brady	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*rr*	+	.	.	.	.	.	.
70	*crassa* d'Orb.	.	*r*	.	.	.	*r*	*r*	.	.	.	.	.	*rr*	*r*	*cc*	*rr*	.	.	.	.	.	.	.
71	*margareta* Karr.	.	.	.	.	.	.	*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72	*laevigata* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	*cc*	*r*	.	.	+	*cc*	*r*	.	*c*	*c*	+	.	.	*c*	+	*r*	*cc*
73	» » var. *alata* Seg.	.	.	.	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74	*bradyi* Norm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*rr*	.	.	.	*rr*	.	.	.	.	.	.	.
	Ehrenbergina.																							
75	*serrata* Reuss	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Non figurano nel prospetto precedente le forme citate come fossili in Italia in terreni più antichi degli oligocenici, poichè, fatta eccezione per un esemplare di *Bulimina pyrula* che Mariani ha potuto isolare nel calcare marnoso raibliano della Carnia occidentale, trattasi di determinazioni eseguite sopra sezioni sottili, e quindi specificamente o anche genericamente incerte. Tali sono: la *Bolivina? brevis* Mar. di un altro calcare triasico, pure nella Carnia; la *Bulimina intermedia* Reuss e una *Bulimina* sp.?, che lo stesso Mariani avrebbe osservate in un calcare liasico della Val Seriana; una pretesa *Bolivina*, riscontrata da Dervieux nel lias di Val di Nievole, e la *Bulimina ovulum* Reuss (= *B. affinis* d'Orb.), che Pantanelli disse ben conservata in un calcare cretaceo di Sicilia. Nè figura nel prospetto un'altra forma più recente: *Bulimina pustulosa* Costa, perchè è mal definita e perchè è dubbio il riferimento ad essa fatto da Seguenza.

Per quel che concerne le località e i terreni, debbo poi ricordare che nella regione «Liguria» intendo compreso il territorio di Nizza Marittima, che nella regione «Veneto» intendo compreso il Tirolo meridionale, e che alla regione «Campania» intendo annessa l'isola d'Ischia. Suppongo inoltre che la marna di Casamicciola citata più volte da Costa sia coetanea di quella di Monte Buceto che Van den Broeck dice pleistocenica, e considero «pleistocene» non già come sinonimo di pliocene recentissimo, ma di postpliocene o quaternario inferiore, riferendovi il cosidetto piano «siciliano» che Seguenza ascrisse dapprima al pliocene, ma che egli stesso restituì poscia al quaternario. Al quale ultimo sono probabilmente da riferirsi anche gli strati conchigliferi dei dintorni di Palermo («the shell-beds of Palermo») che Jones e Parker riguardarono come terziari. Continuo, infine, a considerare, sino a prova contraria, i cosidetti «trubi» o marne «zancleane» di Sicilia e di Calabria come depositi di mare profondo del pliocene, e reputo conveniente di lasciare per ora immutati tutti gli altri riferimenti che vennero fatti dai vari autori ai singoli piani del neogene.

[ms. pres. 15 gennaio 1901 – ult. bozze 27 aprile 1901].

MISCELLANEA
DI NOTE GEOLOGICHE E PALEONTOLOGICHE
PER L'ANNO 1900

Comunicazioni fatte dal dott. GUIDO BONARELLI
alla riunione di Acqui

I. **"Uberschiebungen" [1] nelle Alpi.** — In occasione delle ricerche geologiche da me eseguite nella scorsa estate lungo il sistema prealpino veneto, compreso tra la valle dell'Isonzo e quella del Tagliamento, ho potuto verificare che alcune delle fratture-rigetti (faglie) già riscontrate dal prof. Taramelli in questa regione, quindi descritte o citate dal Futterer, dal Marinelli, dal Tellini, hanno il valore e il significato tettonico di vere e proprie *iperolistesi*.

a) Lungo la « frattura del Quarnan » che dalle Fonti di Godo presso Gemona risale il dosso meridionale del monte omonimo per discendere poi verso oriente, nel letto della Vedronza, il massiccio dolomitico del Trias sup. poggia direttamente sulla serie eocenica avendosi fra l'uno e l'altra una apparente concordanza.

b) Identica appare la condizione della « frattura periadriatica » (Taramelli) nella sua porzione orientale, fra la valle del Torre e la valle dell'Isonzo, dalle sorgenti della Vedronza a Caporetto. Invece, nel tratto di questa frattura, compreso fra Gemona e l'alta Vedronza, passando pel Forador, si vedono le roccie liasiche costituenti il versante settentrionale del Quarnan sormontate dalle dolomie triasiche del Chiampon.

(1) Ove si voglia sostituire a questo vocabolo un termine scientifico preso dal greco, proporrei la parola *iperolistesi* da ὑπὲρ e ὀλίσθησις.

c) In Val Pozzolonz le dolomie triasiche del Monte Ledis passano sulla riva sinistra del torrente e ricoprono, con apparente concordanza, i calcari liasici del Monte Deneal, fino alla quota di 1210 metri, presso il Colle di Scric. Questa medesima frattura di Val Pozzolonz si continua verso ovest lungo le falde settentrionali del Chiampon e del Cuel di Lanes; prosegue poi nel corso inferiore del R. Tapou e percorre tutta la Valle di Musi fra il Monte Musi e il Malivarch (Gran Monte), risale quindi il Monte Starnaz e rimane a metà costa fra il crinale del monte Stol e la Valle dell'Isonzo per discendere nel letto di questo fiume fra Ternova e Caporetto.

(A sua volta, nella bassa Val Venzonazza, a cominciare da Venzone, abbiamo una sinclinale molto stretta e rovesciata, come già fu descritta dal prof. Taramelli, che si prolunga ad Est, verso la massa del Monte Canin, passando per Forca di Campidello e Sella di Carnizza, lungo le falde settentrionali del Monte Musi, del Monte Chila e del Monte Guarda. Lungo le falde meridionali di questo ultimo Monte, tra i calcari del Lias inferiore e le Dolomie triasiche si trovano intercalati altri calcari con grossi Megalodonti dell'Ettangiano e alcune marne calcareo-scistose nerastre, che potrebbero essere del Retico. Il corso superiore del Rio Uccea, dalla chiesuola di Carnizza, fin quasi ad Uccea, è scavato in queste Marne).

A queste osservazioni credo utile aggiungere il confronto con altri casi consimili già riscontrati nelle Alpi centrali ed occidentali.

1° La « Faglia di Canzo » e la « Faglia del Monte Bolettone », nel sistema giuraliassico della Brianza, descritte da me per la prima volta nel 1894 (1), vennero in seguito interpretate dallo Schmidt come vere e proprie « *Uberschiebungen* », ed in questo io convengo perfettamente con l'egregio geologo di Basilea, pur dubitando che le sezioni da lui pubblicate (2) al confronto con le mie (schematiche) abbiano alquanto esagerato il valore del fenomeno e non sieno del tutto esatte.

(1) *Contrib. alla conosc. del giural. lombardo.* Atti R. Accad. delle Sc. di Torino; vol. XXX.

(2) *Zur Geolog. der Alta Brianza.* Compt.-rend. du Cong. géol. internat.; Zurich, 1894, pag. 503.

2° Nel recente pregevolissimo studio degli ingegneri Baldacci e Franchi intorno alla *Galleria del Colle di Tenda* (¹) è dato un profilo in cui si vede ripetuto per ben due volte il fenomeno iperolistico per il quale la serie triasica (calcari dolomitici) e quindi la serie giurassica (scisti variegati e calcari) sormontano il Flysch eocenico.

Tutti questi dati riferentisi alla condizione tettonica di regioni prealpine così distanti fra loro, mi inducono a ritenere che il fenomeno iperolistico occorra nelle Alpi assai più frequentemente di quanto finora siasi creduto e che a spiegare alcuni problemi di stratigrafia delle Alpi occidentali si possa invocare l'intervento di questo fenomeno. Così, per esempio, la posizione della « Zona dioritica eporediese » rispetto alle roccie cristallino-scistose fra le quali rimane compresa.

II. **Roccie porfiritiche nei dintorni d'Ivrea.** — Risalendo la strada che da Montalto Dora porta al Castello omonimo, a 30 metri circa più a nord del crocevia di S. Rocco, presso i « Calcari dolomitici » e nella serie degli « scisti ftanitici ecc. » che ivi affiorano, mi fu dato riconoscere la presenza d'un limitato spuntone di roccia porfiritica.

Alcuni campioni di questa roccia vennero da me inviati in esame all'egregio dott. C. Riva, il quale mi favorì in proposito le seguenti osservazioni:

« La roccia è molto alterata... I cenni che Le comunico si riferi-
» scono quindi ai campioni da Lei lasciati a Pavia, e non escludo che
» esaminando della stessa roccia campioni migliori, più freschi, ne venga
» modificata l'attuale determinazione.

» Riferirei la roccia alle porfiriti effusive... Essa ricorda alquanto
» alcune porfiriti della Val Sabbia le quali si trovano alla base del
» Trias sup., come pure mi pare si avvicini ad altre rocce porfiriche
» di Recoaro ed anche ad alcune *facies* di porfidi e porfiriti della Val
» Caffaro, presso Bagolino.

» La struttura è nettamente porfirica, e tra gli interclusi i soli an-
» cora alquanto conservati sono quelli di plagioclasio, i quali vanno ri-
» feriti a' termini dell'*Andesina.* Forse qualche individuo è più acido

(¹) Boll. R. Com. geol. it., vol. XXXI, Roma, 1900, pag. 33.

» *(Oligoclasio-andesina)*. Questi cristalli di dimensioni variabilissime, » sono sovente rotti, frantumati, e i frammenti alquanto spostati e ri- » saldati da una sostanza sericitica che costituisce buona parte della » massa fondamentale. Questo fenomeno e la struttura generale della » roccia indicano azioni dinamiche da essa subite.

» Di *Ortose* se ne osserva qualche scarso frammento; alcune larghe » ed irregolari plaghe, che si delimitano in modo indeciso dalla massa » fondamentale e che sono costituite da granuletti quarzosi, feldispatici, » da fibre sericitiche, da ossido di ferro, ecc., potrebbero forse essere » state originariamente costruite da feldispato alcalino, nel qual caso la » roccia si avvicinerebbe maggiormente ai porfidi, o almeno a quelle » varietà di porfidi ricchi, oltrechè di feldispato alcalino, anche di fel- » dispato di calce e soda e di elementi colorati. Ma lo stato di conser- » vazione della roccia non permette di pronunciarsi in proposito.

» Il *Quarzo* è abbondante, ma non forma interclusi primari; occupa » plaghe irregolari, in granuli, unitamente agli ossidi di ferro, alla se- » ricite, ecc. Credo sia intieramente secondario.

» Non vi è più traccia di *elementi colorati*, ma dall'abbondanza dei » prodotti ferriferi,... si può affermare che dovevano essere piuttosto » abbondanti. Talora qualche contorno fa pensare a forme amfiboliche, » ma non si può nè escludere nè affermare se originariamente fossero » biotite o pirosseno.

» La *massa fondamentale* doveva essere prevalentemente feldispa- » tica, con microliti o squamette di componenti ferriferi. Nello stato » attuale è costituita da prodotti secondari: fibrille sericitiche, ossidi di » ferro, granuletti di quarzo, ecc. » [1].

Non mi consta ehe siasi finora fatto cenno di roccie porfiritiche nei dintorni d'Ivrea. Così, mentre mi propongo di ritornare sul luogo onde raccogliere altri campioni, credo intanto opportuno di render nota la mia scoperta, per la quale si verrebbe a riempire una certa lacuna topografica fra i « tufi porfirici dei colli di Baldissero » [2] e i « porfidi (« melafiri » auct.) del Biellese » [3], aumentando la possibilità che queste due formazioni si debbano ritenere in rapporto fra di loro [4].

(1) In data 13 settembre 1900.

(2) Issel, Boll. Soc. geol. it., vol. XII, 1893, p. 255 e seg.

(3) Baretti, *Geol. della prov. di Torino*, 1893, tip. Casanova, p. 157 e 166.

(4) Il recente lavoro del Van Horn (Tshermak's Mineralog. u. Petrogr. Mitth., vol. XVII, Wien, 1898) si occupa esclusivamente delle roccie verdi eporediesi.

Aggiungerò infine che al « Bric Toupin », un po' più a nord del Castello di Montalto, si hanno roccie besimauditiche comprese nella serie degli argilloschisti ftanitici ecc.

III. **Affioramenti cretacei nell'Appennino settentrionale.** — In base ad alcune ricerche da me praticate, nella scorsa stagione estiva, in varii punti dell'Appennino settentrionale, mi sembra di poter asserire quanto segue:

1° La delimitazione fra l'Eocene ed il Cretaceo in valle Scrivia ed in val Polcevera, segnata dal prof. Sacco nella sua carta geologica dell'Appennino settentrionale (parte centrale) (1), è approssimativamente esatta. Gli argilloschisti e i psammoschisti plumbei di questa regione sono realmente del cretaceo, come lo proverebbero i fossili che vi si rinvengono (« Ammonite » di S. Olcese (2); Fucoidi identiche a quelle cretacee dell'Appennino centrale e della Lombardia, ecc., ecc.), e sottostanno ai « Calcari marnosi ad *Helminthoida* » (3), avendosi fra di loro un termine di passaggio rappresentato da un'esile formazione di marne schistoidi policrome (piano della « Scaglia »), di cui si vedono affioramenti a Ronco, a S. Olcese, a Montoggio, ecc.

2° La valle Lavagna è una valle anticlinale (Sacco). Le roccie schistose che ne costituiscono il fondo sono pressochè identiche alle roccie cretacee della valle Polcevera e della valle Scrivia, così da invitarmi ad ammettere che anche queste sieno cretacee (Sacco).

3° Percorrendo la valle del Taro, mi fu dato stabilire con prove paleontologiche la età cretacea di alcune roccie schistose marnoso-arenacee in tre limitati affioramenti, dei quali farò, nei periodi che seguono, un breve cenno descrittivo.

(1) 1ª edizione (v. Boll. Soc. geol. it., vol. X; Roma, 1891).

(2) Scoperta dal Pareto e più volte citata da altri autori.

(3) Il prof. De Stefani (*Le pieghe dell'App. sett.*; nel « Cosmos » di Guido Cora, vol. II, fasc. 5°, 1892), convinto che gli Argilloschisti e i Psammoschisti della val Polcevera e della valle Scrivia sieno dell'Eocene superiore, immagina una piega rovesciata onde spiegare la loro sottostanza, rispetto ai « Calcari ad *Helminthoida* » dell'Eocene medio-inferiore.

a) Il primo affioramento ha per centro la stazione di Ostia. Emerge dalle roccie eoceniche che tutto intorno la circuiscono in forma di limitata elissoide diretta da NO a SE ed è tagliata, nel senso ortogonale a codesta direzione, dal corso del Taro. La superficie scoperta di questo affioramento ha la forma d'un triangolo i cui vertici coincidono coi casolari di Testanello a nord, Magrano a SO e Belforte a SE. La serie delle roccie schistose di questo affioramento si può suddividere in due diversi orizzonti litologici: la parte inferiore ha colore grigio-piombino lucente; nella parte superiore predomina il grigio giallastro. In questo ultimo orizzonte si raccolgono le stesse impronte di *Cylindrites*, *Spyrophyton*, ecc., caratteristiche della scaglia cinerea di Lombardia (parte superiore al piano di Brenno) e dell'Appennino centrale.

b) Il secondo affioramento ha per centro il punto di confluenza del Torrente Manebiolo con il fiume Taro a mezzo chilometro SO dalla stazione di Berceto. Anche questo affioramento ha la forma di un triangolo, due vertici del quale coincidono (a nord e a SO) con il letto del Taro, mentre il terzo (a SE) coincide col letto del Manebiolo. Nel punto di questo affioramento, in cui la mulattiera che sale al villaggio di Preda si diparte dalla provinciale, si hanno grossi frammenti di arenarie micacee schistoidi grigio-piombine con impronte di *Inocerami*. Alcuni di questi fossili, che non mi riuscì di staccare dalla roccia, si trovano tuttora in posto.

c) Il terzo affioramento è quello del Rio Vezzana (affluente destro del Taro fra le stazioni di Lesignano e di Citerna). Il Mulino Groppo si trova quasi al centro di questo assai limitato affioramento.

4° Nelle carte geologiche dell'Appennino settentrionale pubblicate finora dal prof. Sacco [1], le « Argille scagliose » ch'io ritengo eoceniche e le roccie schistose (Argilloschisti, Marnoschisti

[1] *L'Appennino settentrionale (Parte centrale)* (V. Boll. Soc. geol. it., vol. X, 1891).

L'Appennino dell'Emilia (v. Boll. Soc. geol. it., vol. XI, 1892).

L'Appennino della Romagna (v. Boll. Soc. geol. it., vol. XVIII, 1899).

varicolori e Psammoschisti micacei) della Creta sono indicate con una stessa tinta e riferite tutte al Cretaceo essendochè il professor Sacco ritiene sincroni questi due diversi orizzonti.

IV. Noduli argillosi pseudomorfi della pirite fibroso-raggiata, nei calcari alberesiformi dei dintorni di Borgotaro. — A due km. circa dalla stazione di Borgotaro, lungo la provinciale che conduce a Parma, ho trovato un blocco di calcare argilloso grigio-chiaro (dell'Eocene sup.) che presenta nel suo mezzo un sottile straterello, più argilloso e più scuro, in cui si trovano immersi numerosi e piccoli arnioni piritici. Alla periferia del blocco, laddove i suddetti arnioni subirono alterazione profonda, la sostanza piritica è stata sostituita, molecola per molecola, da un materiale argilloso grigio e rossigno, il quale conserva la forma arrotondata e la struttura fibroso-raggiata della sostanza primitiva.

Non mi consta che questo caso particolare di pseudomorfosi sia stato finora descritto. I campioni da me raccolti si conservano nel R.° Museo geologico di Torino.

V. Sulla presenza dell'Oligocene nell'Umbria. — I depositi oligocenici dell'Appennino settentrionale (« Miocene inf. » degli aut. ant.; « giovane macigno » di Doderl. [*ex. p.*]; « Bormidiano » di Pareto, Taram., Pantan. e Trab.; « Sestiano, Tongriano e Stampiano » di Sacco) si presentano nelle seguenti condizioni:

— Fra Mondovì e Voltaggio si appoggiano, in discordanza, alla « serie antica della Riviera di Ponente » e presentano i caratteri distintivi d'una formazione litorale. I materiali detritici che li costituiscono sono frammenti delle roccie verdi e cristalline della suddetta « serie antica ».

— Fra Voltaggio e Monte Langonio (presso Rocchetta Ligure), passando per il Monte Porale di Ronco e per Pietra Bissara, ai lati della Scrivia, si appoggiano, sempre in discordanza, agli schisti plumbei argilloso-marnosi ed arenaceo-micacei del

Cretaceo sup. e quindi alle roccie calcareo-marnose dell'Eocene inferiore e medio. Invece:

— A partire dal Monte Langonio, volgendo verso NE, quasi tutti gli affioramenti oligocenici del Preappennino tortonese e vogherese (prevalentemente arenaceo-conglomeratici) sovrastanno all'Eocene sup. (« argille scagliose e calcari alberesi » con pietre verdi ed altre roccie concomitanti) con un termine di passaggio rappresentato da pochi strati essenzialmente marnosi riferiti dal prof. Sacco al Bartoniano (1).

— In queste ultime condizioni si trovano pure i limitati e sporadici affioramenti dell'alto Appennino emiliano, mentre le basse pendici di questo Appennino, verso la pianura padana, non ne presentano sicure traccie. (Tutti gli autori sarebbero concordi nel ritenere che parecchi giacimenti calcareo-marnoso-arenacei di questa regione [Castelnuovo nei Monti, Pavullo, Montese M^{te} Vigese], riferiti dal prof. Sacco (2) al Tongriano, debbano invece riferirsi prevalentemente al Miocene, come lo dimostrerebbero i fossili che vi si raccolgono con una certa frequenza).

— Il giacimento oligocenico « di Borgotaro » è già noto per il pregevolissimo studio fattone dal De Stefani (3). Io ritengo, per analogie litologiche, che altre masse arenacee costituenti alcune porzioni elevate dell'Appennino tosco-emiliano fra Borgotaro e Pontremoli debbano riferirsi all'Oligocene. E ritengo pure che buona parte di certe cosidette « arenarie macigno » le quali in altri punti dell'Appennino settentrionale si vedono sovrastare alle « argille scagliose », debbansi distinguere dal macigno eocenico propriamente detto, e ritenere oligoceniche.

— Seguo lo Scarabelli nel ritenere che le roccie arenacee del Preappennino romagnolo riferite al « Tongriano » dal prof. Sacco (4) sieno in gran parte mioceniche, quantunque non voglia escludere con ciò la presenza di formazioni oligoceniche in quella parte dell'Appennino; così, il « macigno » della Valle

(1) Boll. Soc. geol. it., vol. X, 1891.
(2) Boll. Soc. geol. it., vol. XI, 1892.
(3) Boll. R. Com. geol. it., vol. XXVI, 1895, p. 205.
(4) Boll. Soc. geol. it., vol. XVIII, 1899.

Santerno (Imolese) fra S. Pietro di Fiorenzuola e Castiglioncello-Monti potrebbe appartenere all'Oligocene, giacchè sembra superiore alle « argille scagliose » [1].

— Venendo al versante tirrenico dell'Appennino settentrionale, esprimo primieramente il dubbio che certe arenarie della Toscana, le quali si vedono sovrastare alle « argille scagliose » e si vorrebbero da alcuni autori collegare al macigno eocenico sottostante, immaginando contorcimenti e pieghe d'ogni risma e d'ogni conio, sieno invece oligoceniche. Ma di ciò intendo occuparmi con maggiore dettaglio in altra circostanza.

— Ora mi affretterò a determinare i limiti e la estensione delle arenarie umbre ch'io ritengo d'età oligocenica. Esse incominciano fra Arezzo ed Anghiari, in Toscana, nel contrafforte appenninico che separa la Val di Chiana dall'alta valle del Tevere, si proseguono verso SE costituendo buona parte dei Monti cortonesi e della regione compresa fra il bordo orientale del Trasimeno e i monti del Perugino, quindi si continuano a Sud per il Monterale, nell'Orvietano. Nel Perugino si vedono sovrastare alle roccie eoceniche, e queste, alla lor volta, si vedono circuire le elissoidi mesozoiche dei monti Malbe, Tezio ed Acuto. Affioramenti limitati delle suddette arenarie si osservano nelle seguenti località:

a) presso Umbertide, a Nord di Perugia, dove costituiscono una stretta zona, con direzione NO-SE, che dalla Valle del Niccone, passando pel monte Migianella viene a costituire il colle di Polgeto, dove termina bruscamente;

b) al Monte Corona (pure presso Umbertide) di cui forma pure buona parte del versante N-E;

c) nel Colle di Castiglione Ugolino allo sbocco della Nese e nel colle Torrazzone allo sbocco del Molinella, lungo la riva destra del Tevere, fra Monte Corona e Monte Tezio;

d) nella « cresta della Fornace » a NE di Perugia (distaccate per breve tratto, dalle arenarie di Monte Murlo, di Preggio e di Castel Rigone);

(1) Boll. R. Com. geol. ital., vol. XXX, 1899, p. 26 della Relaz. uffic. (escursioni del Zaccagna).

e) nel poggio di Valbiancara e nel Monte Pacciano a Nord di Perugia;

f) nelle cime del Rentella, di Solomeo e di Mandoleto, (poco distanti dalle arenarie di Agello), ad Ovest del Monte Malbe;

g) nei dintorni di Pila (in mezzo al pliocene) e nella collina della Madonna del Monte sotto Vestricciano, a Sud di Perugia.

Altri e più estesi affioramenti di queste arenarie oligoceniche si hanno ad oriente di Perugia, fra la Valle del Chiascio e la Val Topina, da Petrignagno d'Assisi alla vetta del Belvedere e da Giomici a Valfabbrica. Nè meno importanti ed estesi sono quelli che (a SE di Perugia) formano il Colle di Torgiano, il Colle di Bettona, il Monte Cinque Quercie sopra Deruta ed il crinale delle Civitelle fino a Gualdo Cattaneo, ad Ovest di Bevagna.

La posizione stratigrafica di queste arenarie è sempre la medesima. Esse riposano sull'Eocene sup. Al limite tra le due formazioni si intercalano alle Arenarie alcuni calcari con nummuliti ed orbitoidi e poche falde marnoso-arenacee (Priaboniano?). L'Eocene sup. (Bartoniano) è a sua volta formato da una serie di marne schistoidi galestrine e policrome (« Scisti variegati » del Lotti), intercalate ad argilloschisti scagliosi, a calcari argillosi alberesiformi e a straterelli diasprigni. Queste marne sono un rappresentante eteropico locale dell'Eocene superiore appenninico e soltanto in alcune limitate località del Perugino (Casa Gastalda verso Gualdo Tadino, Feriano presso Castel Rigone, S. Vetturino presso Perugia, ecc.) cedono il posto alle roccie tipiche di questo piano (« argille scagliose e calcari alberesi » con pietre verdi ed altre roccie concomitanti).

E pertanto, la serie eogenica dell'Umbria settentrionale risulterebbe costituita dai seguenti membri:

Oligocene	Arenaria grossolana (« *Giovane macigno* » ex p.) in potenti banchi.
Priaboniano	Porzione basale del « Giovane macigno » con intercalazioni di calcari a mummuliti ed orbitoidi.

Eocene	sup.	« Argille scagliose e Calcari alberesi » con pietre verdi ed altre roccie concomitanti.	(Eteropia locale): Marne argillose schistoidi policrome.
	medio	*Flysch* prevalentem. marnoso con intercalazioni di calcari arenacei e di arenarie schistoidi. — Molto potente.	
	inf.	*Flysch* prevalentem. marnoso-argilloso con rare intercalazioni di macigno e di calcari arenacei. — *Esilissimo.*	
Cretaceo sup.		— « Bisciaro » alberesiforme *(Daniano?)*. — « Scaglia » cinerea (*Senoniano* sup.).	

Riguardo alla età delle « Marne schistoidi policrome » e delle sovrastanti arenarie oligoceniche, credo opportuno ricordare le seguenti opinioni:

— Il Lotti (1) pone il tutto nell'Eocene superiore e ritiene che le « marne schistoidi policrome » sieno un equivalente sincrono delle « argille scagliose ». Cita inoltre la presenza di nummuliti alla base delle arenarie « superiori » di Monte Murlo. Ma queste nummuliti sono di tipo oligocenico e priaboniano.

Giova ora ricordare che il Lotti (2) colloca nell'Eocene (medio-inferiore) anche i calcari arenacei dell' « Orizzonte a *Pecten* » ed i calcari dell' « Orizzonte a Lucine » (3), i quali affiorano in molti punti dell'Umbria in discordanza contro le roccie eoceniche. Forse il Lotti non rammenta di aver visitato in mia compagnia il « Masso di Schifanoia » (4) (dell'Orizzonte a *Pecten* ») e di averci riscontrato, compresi nella roccia calcareo-arenacea, numerosi ciottoli di pietre verdi, di diaspri e di calcari alberesi, le quali roccie, essendo dell'Eocene superiore, escludono che l' « Orizzonte a *Pecten* » possa riferirsi all'Eocene inferiore-medio. Rimane perciò la questione se l' « Orizzonte a *Pecten* » (e, aggiungo, quello a Lucine) sieno miocenici od oligocenici; questione tuttora discussa dagli autori.

(1) Boll. R. Com. geol. it., vol. XXXI, 1900.
(2) Op. cit., ecc.
(3) Bonarelli G., Boll. Soc. geol. it., vol. XVIII, 1899, p. 487.
(4) Bonarelli G., Boll. Soc. geol. it., vol. XVIII, 1899, p. 487.

Il Verri e il De Angelis [1], fuorviati a mio parere dalla inesatta interpretazione tettonica da loro attribuita ai giacimenti fossiliferi dell' « Orizzonte a *Pecten* » e dell' « Orizzonte a Lucine », come pure a certe « Marne a Pteropodi » riscontrate in parecchie località dell'Umbria settentrionale, pongono nel Miocene medio tanto le roccie di codesti eteropici giacimenti fossiliferi quanto le roccie sottostanti e circonvicine, o apparentemente sovrastanti. Viceversa poi mantengono nell'Eocene queste ultime roccie ogni qual volta esse si trovano distanti dai suddetti giacimenti fossiliferi [2]. Ma di ciò intendo occuparmi con maggiore diffusione in altra circostanza.

Riguardo alla natura litologica della formazione oligocenica dirò che la roccia predominante è l'arenaria grossolana in potenti banchi, cui s' intercalano frequentemente alcune falde marnose, altre di brecciole poligeniche e qualche strato conglomeratico a grossi elementi. I famosi « ciottoli esotici » del Monte Deruta, illustrati recentemente dal De Angelis in una pregevolissima nota petrografica [3], provengono dallo sfacelo di questi conglomerati. Essi costituiscono in complesso il solito ciottolame dei conglomerati oligocenici dell'Appennino [4]. Il cemento dei conglomerati e dell'arenaria grossolana è in prevalenza marnoso-ferruginoso; dalla loro disgregazione si origina un terreno agrario di poco spessore, ferruginoso-giallicio, silicifero, nel quale naturalmente prosperano le Eriche, il Corbezzolo, il Castagno ed il Cerro. Si può dire, quasi senza eccezione, che le plaghe oligoceniche dell'Umbria presentano sempre i caratteri esteriori del paesaggio collinoso prevalentemente boschivo e che i castagni e i corbezzoli si trovano nell'Umbria, salvo poche eccezioni (« terre rosse silicifere » di Monte Malbe, ecc.), quasi soltanto in codeste plaghe oligoceniche, (castagneti dell'alta Valle tiberina, del Cor-

(1) Rendic. R. Accad. d. Lincei, ser. 5ª, vol. VIII, 3 giugno 1899. Boll. Soc. geol. it., vol. XIX, 1900, p. 241 e seg.

(2) Boll. Soc. geol. it., vol. XIX, 1900.

(3) Rendic. R. Accad. dei Lincei, ser. 5ª, vol. IX, 17 giugno 1900.

(4) Quelli dell'Appennino meridionale (Sannio, Avellino, dintorni del Vulture) sono già noti per i lavori del Verri, del Taramelli e del De Lorenzo citati dallo stesso De Angelis (op. cit.).

tonese, del Trasimeno, ecc.), mentre difficilmente allignano nei terreni eocenici.

VI. **Importanza di alcune impronte sulle superfici degli strati.** — Credo utile render noto che nelle vicinanze di Gubbio, in due diverse località (Pagino di Salia e Strada privata di Petroia), ho trovato due belle impronte di *Paleodictyon* disegnate nella superficie *inferiore* di banchi arenacei eocenici. Le condizioni stratigrafiche delle due indicate località escludono la possibilità di un locale rovesciamento della serie.

Questa posizione dei *Paleodictyon* nella superficie inferiore degli strati toglie valore alla opinione recentemente sostenuta dal prof. Sacco in merito alla natura di tali fossili (1).

(1) Bull. Soc. belge de Géol. etc., vol. XIII; Bruxelles, 1899, pp. 1-12. — Il prof. Sacco ritiene che i *Paleodictyon* sieno stati prodotti dalla semplice azione meccanica « du mouvement des ondes d'interference d'une masse d'eau... sur les fonds sablo-limneaux » (op. cit., pag. 12). A questo modo di vedere io non potrei sottoscrivermi per le seguenti considerazioni:

1° Le impronte fisiche descritte dal prof. Sacco a confronto coi *Paleodictyon* si osservano *nei fondi limacciosi di fiumi e torrenti;* i *Paleodictyon* invece si raccolgono in roccie esclusivamente *talassogene.*

2° Le suddette impronte si trovano impresse *in materiali limacciosi,* mai sabbioso-grossolani; i *Paleodictyon* invece sono generalmente impietriti *in roccie arenacee,* talune ad elementi assai grossolani.

3° Le suddette impronte hanno forma allungata, o subcircolare o poligona *sempre irregolare,* con poco risalto e variabili dimensioni; i *Paleodictyon* invece sono reti esagone *regolari* e presentano dimensioni costanti. Alcune maglie di queste reti sporgono talora assai distintamente dalla roccia alla quale aderiscono. (Il più bell'esemplare, finora descritto, di *Paleodictyon,* è certamente quello raccolto « dans un grès micacé [pietraforte] jurassique [Cretaceo?] de la Crimée, entre Aloupka et Yalta » e descritto da Eichwald nel 1866 [*Leth. ross.*, II, p. 82, t. VII, fig. 12] col nome di *Cephalites maximus.* Questa figura dell'Eichwald era sfuggita sinora agli studiosi di *Paleodictyon*).

4° Le forme « *Batrachoides* di Hitchcook » citate dal prof. Sacco (op. cit.) a confronto dei *Paleodictyon* sono forme particolari di struttura di alcuni schisti siluriani d'America, dovute forse alla pressione che determinò la schistosità di quelle roccie; *esse interessano* tutta la massa delle roccie che le presentano, per modo che rompendo dette roccie si

VII. Un dente di Carcharodon mostruoso per condizione patologica. — Questo dente mostruoso di *Carcharodon megalodon* Ag. (v. fig.) della collezione Canali (Libera Univer-



Carcharodon megalodon Ag.

(Da fotografia del socio Ernesto Forma).

ritrovano i « Batrachoides » in tutti i piani della loro schistosità; i *Paleodictyon* invece sono una vera rete limitata alla superficie rocciosa cui si vedono aderire.

5° Aggiungo infine la scoperta di *Paleodictyon* aderenti alla superficie inferiore di strati arenacei.

sità di Perugia) apparteneva con molta verosimiglianza alla serie dentaria d'una arcata mandibolare destra.

Non mi consta che siasi per anco fatta menzione di deformità patologiche nei denti dei Selaci. L'esemplare che ora presento è indicato nel catalogo della collezione di cui fa parte come proveniente da Todi (Umbria). Questo nome è pure scritto con inchiostro nella porzione media-anteriore della sua radice.

VIII. **Blocchi domeriani nelle “ argille scagliose ,,** (CAPELLINI, ecc.) **dell'Appennino meridionale.** — Negli « *Appunti geologici sull'Appennino fra Napoli e Foggia* » l'ing. prof. Salmojraghi (1) cita, fra i giacimenti calcareo-cretacei, fossiliferi di quella regione, un affioramento di calcare « bianco giallognolo, compatto, semicristallino » nella località detta « Regione Pignataro », a SE di Ariano-Puglia, presso lo spartiacque appenninico alle sorgenti dell'Edera. E scrive (2): « Il calcare è forato da litofagi » e contiene oltre rudiste anche cefalopodi (Ammoniti) e bra» chiopodi cretacei. Quivi però, non essendosi praticati scavi, » non fu possibile accertare se trattasi di reali affiorimenti che » spuntano sotto le argille [« scagliose »] o di massi erratici..... » Ho espresso il dubbio che trattasi di massi erratici, perchè » una dispersione erratica di calcare ippuritico ebbe luogo real» mente nella zona di cui ci occupiamo ». E più avanti (3): « Trovai i calcari... forati dai litofagi. Quelli della Regione » Pignataro mostrano tuttora la conchiglia che fu determinata » dall'ing. Spreafico per *Lithodomus lithophagus* (L.). Natural» mente la perforazione è avvenimento posteriore alla sedimen» tazione delle roccie perforate ».

Il prof. Parona ebbe recentemente in comunicazione il materiale cretaceo raccolto dal Salmojraghi nei dintorni di Ariano-Puglia, durante i lavori per la ferrovia Foggia-Napoli. Facevano parte di questo materiale anche i fossili del calcare suddetto della Regione Pignataro, i quali, in realtà, non sono cretacei,

(1) Boll. Com. geol. it., vol. XII, 1881, pag. 96.
(2) *Op. cit.*, pag. 100.
(3) *Op. cit.*, pag. 106.

ma liassici, e più precisamente del Lias medio, come risulta dal seguente elenco delle forme finora determinate:

Spiriferina rostrata (Schlot.)	*Turbo* gr. *Orion* d'Orb.
» *obtusa* Opp.	*Scurriopsis* f. ind.
» f. ind.	*Serpula filaria* Gldf.
Rhynchonella Briseis Gemm.	*Nautilus* f. f.
» *serrata* (Sow.)	*Phylloceras Zetes* (d'Orb.)
» gr. *tetraedra* (Sow.)	» *frondosum* (Reyn.)
Terebratula fimbrioides E. Desl.	» *hebertinum ?* (Reyn.)
Pecten Stoliczkai Gemm.	*Rhacophyllites eximius* (Hau.)
» f. ind.	» *libertus* Gemm.
» *velatus* Gldf.	*Amphiceras* gr. *aegoceroides* Gemm.
Avicula gr. *inaequivalvis* Opp.	» *falcicula* Mgh.
Cardinia f. ind.	*Harpoceras* gr. *Kurrianum* (Opp.)
Trochus gr. *Aegion* d'Orb.	*Arieticeras* gr. *algovianum* (Opp.)
» *Nesea* (d'Orb.)	» f. ind.
Eucyclus alpinus Stol.	» f. ind.

Il merito di questa scoperta è tutto del prof. Parona. Io non feci altro che provvedere alla determinazione delle varie forme di ammonidee indicate nel soprascritto elenco. Ringrazio vivamente il prof. Parona di avermi affidato tale lavoro, nonchè l'incarico di pubblicarne oggi i risultati.

Il rinvenimento di fossili medioliassici nella Campania beneventana è in verità di non lieve importanza in quanto esso accenna alla possibilità che alcune formazioni calcaree le quali costituiscono quella porzione dell'Appennino meridionale, debbansi riferire al Lias medio e collegare ai calcari medioliassici dell'Alta Valle del Sangro [1], contemporanei a quelli del Monte Circeo [2] e di Gaeta [3].

Non meno importanti mi sembrano le condizioni di giacitura del blocco calcareo domeriano della Regione Pignataro, in quanto

(1) Cassetti M., Boll. R. Com. geol. it., vol. XXVIII, Roma, 1897, pag. 349.

(2) Viola C., *Il M. Circeo in prov. di Roma*. Boll. R. Com. geol. it., vol. XXVII, Roma, 1896, pag. 168.

(3) Cassetti M., Boll. R. Com. geol. it., vol. XXVII, Roma, 1896, pag. 37.

dimostrerebbero che nello studio, specialmente paleontologico, delle « argille scagliose » o d'altre roccie simili (1), si deve procedere con molta cautela, trattandosi di formazione che per la sua plasticità può andare soggetta a continuo « rimestamento » (Salmojraghi) e nella quale perciò possono venire inglobati frammenti di roccie e fossili di vari altri terreni (2). Nel caso speciale del blocco calcareo della Regione Pignataro, la sua condizione erratica potrebbe datare dal pliocene come fa sospettare la circostanza ch'esso è perforato da Litodomi.

IX. Una questione di cronologia stratigrafica. — Avendo partecipato al Congresso geologico internazionale di Parigi, ho avuto occasione di assistere alla seduta (18 agosto 1900) nella quale il prof. Zittel comunicò all'Assemblea il « Rapport de la Commission internationale de classification stratigraphique » redatto dal prof. Renevier. Tale rapporto sarà inserito a suo tempo negli Atti di quel Congresso.

Con una frase molto felice il prof. Bertrand constatò, seduta stante, che in quel rapporto la Commissione presieduta dal Renevier non ha saputo far altro che proporre, di decisivo, la soppressione di tre nomi: Primario, Secondario, Terziario, destinati a scomparire dal vocabolario geologico per cedere il posto ai termini Paleozoico, Mesozoico, Cenozoico.

(1) Molte cosidette « argille scagliose » dei dintorni di Ariano-Puglia sono piuttosto marnoschisti scagliosi policromi con « pietraforte » (Cap.) e con fossili del Cretaceo sup. (vedi Capellini - *Cenni geolog. sulle Valli dell'Ufita, del Calore e del Cervaro.* Mem. R. Acc. d. Sc. di Bologna, ser. II, vol. II, 1869).

(2) L'ammonite raccolta nelle « argille scagliose » di Ranzano (vedi Sacco *Contrib. à la connais. paléont. des argil. écaill.* Bull. d. l. Soc. belge de géol., etc., vol. VII; Bruxelles, 1893, pag. 22, tav. II, fig. 2 [copia], si riconosce a prima vista per un tipico *Hildoceras* (?) *boscense.* (Reyn.) del Domeriano. Va annoverato fra i numerosi fossili erratici d'età diversissime raccolti in varie riprese nelle « argille scagliose ». Esso spiega in parte, se non giustifica, la discrepanza degli autori nella determinazione cronologica di queste roccie.

Oso aggiungere, per mio conto, esser mia ferma convinzione che i geologi, specialmente italiani, difficilmente si addatteranno a seguire i criteri di Tassonomia stratigrafica favoreggiati dalla suddetta Commissione, tra i quali osservo, ad esempio, che si vorrebbe comprendere il Quaternario nell'Era cenozoica, dividendo quest'Era in due soli periodi: *Terziar*...ico e *Modern*...ico. per modo che le suddivisioni del Terziarico (Eocene, Oligocene, Miocene, Pliocene) equivarrebbero a suddivisioni di periodi (come Eocambrico, Mesocarbonico, Neocretacico) e sarebbe in tal guisa falsato il primitivo significato di tutte queste parole, a cominciare dal termine « Cenozoico », con grave sfregio ad uno dei comma fondamentali di classificazione stratigrafica.

[ms. pres. 13 febbraio 1901 - ult. bozze 30 maggio 1901].

SOPRA ALCUNE LAVE ALTERATE DI VULCANELLO

Nota del dott. LUIGI COLOMBA

I.

È noto come nell'isola di Vulcano abbondino le lave alterate in seguito ad azioni dovute a fumarole; di esse se ne trovano tanto nel complesso gruppo craterico di Vulcano, quanto in quello molto meno sviluppato di Vulcanello.

Però, mentre numerose osservazioni vennero compiute su queste alterazioni, e specialmente sui prodotti da esse risultanti per quanto riguarda i crateri di Vulcano, e fra gli osservatori basta ricordare, oltre ai nomi di Spallanzani (1) e di Dolomieu (2), quelli di Stromeyer (3), Saint-Claire-Deville (4), Cossa (5), non mi consta che alcuno si sia occupato degli analoghi prodotti d'alterazione delle lave di Vulcanello; solo vi accenna di sfuggita Bergeat (6),

(1) *Viaggio alle Due Sicilie, ecc.* Pavia, MDCCXCV. Tomo II, Capitoli XIII e XIV.

(2) *Voyage aux Iles de Lipari en 1781, ecc.* Paris, MDCCLXXXIII.

(3) *Untersuchungen über die Mischung der Mineral-Körper und anderen damit verwandten Substanzen; Untersuchungen des in der Gegend von Clausthal vorkommenden Selenblei nebst einer Notiz darauf der Insel Vulcano vorkommende Schwefelselen.* Pogg. Ann., Vol. 2, p. 410.

(4) *Lettres à M. Elie de Beaumont sur les phénomènes éruptifs de l'Italie méridionale.* Comp.-Rend. de l'Acad. des Sciences, XLIII (1856), p. 681.

(5) *Ricerche chimiche e microscopiche su roccie e minerali d'Italia: Allume potassico dell'isola di Vulcano.* Torino, 1881, p. 208.

(6) *Von den Aeolischen Inseln.* Abhandl. d. Math. Physik. Classe, der K. Bay. Akademie der Wissensch. XX Bd., I (München, 1899) p. 196-202.

Siccome ebbi occasione durante la gita compiutasi all'isola di Vulcano, nella primavera scorsa, di raccogliere una certa quantità di questi prodotti di alterazione provenienti da lave di Vulcanello, credetti opportuno di sottoporli ad esame, allo scopo di stabilire se il tipo dell'alterazione fosse paragonabile a quello delle lave di Vulcano.

I campioni da me raccolti provengono da alcune lave superficiali che si incontrano salendo da casa Narlian direttamente verso la sommità di Vulcanello, a mezz'altezza circa dell'intero cono; queste lave appaiono immediatamente sotto ai tufi ed alle ceneri vulcaniche costituenti il rivestimento più esterno del cono stesso. Presentano una struttura notevolmente cavernosa essendo i vani costituiti da bolle di varia dimensione, ma sempre sferiche o sferoidali; notandosi quindi una sensibile differenza fra di essi e le lave sane circostanti, nelle quali, pur non essendo esse meno cavernose, i vani hanno generalmente una forma schiacciata od allungata.

La cavernosità delle lave alterate da me raccolte, non è però uniforme in ogni punto, e da quanto mi fu dato di osservare essa è molto più spiccata nelle parti esterne che non in quelle interne, dove la roccia assume una struttura più compatta.

Il grado d'alterazione di queste lave è molto avanzato e non mancano dei punti nei quali esse sono ridotte in frammenti anche molto minuti, quasi in polvere; sono colorate in bianco gialliccio presentando talvolta, ma solo localmente, delle colorazioni rossiccie, dovute alla presenza di incrostazioni superficiali di ematite terrosa.

Disseminati nella roccia, allo stato porfirico, si osservano abbondanti cristalli prismatici che al pari della roccia presentano esternamente una tinta bianca o gialliccia; la loro forma caratteristica è sufficiente per indicare come essi siano di augite essendo la loro tinta biancastra, dovuta al fatto della loro totale alterazione; essi presentano le comuni forme 100, 110, 111, 010.

Malgrado l'alterazione, le loro faccie sono perfettamente lucide e senza traccia alcuna di corrosione; l'unica differenza strutturale notevole è la facilità che hanno di rompersi parallela-

mente ai piani 110 di sfaldatura. Le dimensioni di questi cristalli sono assai variabili e mentre non sono rari quelli aventi una lunghezza di 4 o 5 millimetri, non mancandone di quelli che giungono quasi ad un centimetro, se ne hanno pure di quelli, per nulla rari, la cui lunghezza non giunge al millimetro e questi generalmente sono più sottili.

Si hanno pure degli altri cristalli tabulari allo stato porfirico; sono essi meno comuni e si presentano foggiati a losanga con una tinta bianca; sono molto friabili e sebbene non presentino caratteri distintivi molto marcati, essendo anch'essi completamente alterati, li riferisco a *feldispato.*

Oltre a queste due specie minerali che sono elementi essenziali delle roccie alterate, altri se ne osservano la cui formazione deve ammettersi come inerente al processo d'alterazione subito dalla roccia. Sono essi il *solfo,* il *gesso* ed il *caolino.*

Il solfo occupa molti dei vani della roccia; trovasi impiantato in essi sotto forma di minutissimi cristalli di abito molto variabile, essendo talvolta costituiti appena dall'ottaedro 111 e tal'altra invece ricchissimi di faccie, le quali però sono generalmente curve ed inadatte a misure goniometriche; più raramente questo solfo si presenta in aggregati di cristalli che assumono un aspetto di vere dendriti cristalline arborescenti.

Il gesso si presenta in minute incrostazioni cristalline che rivestono molti dei vani della roccia; in condizioni analoghe di giacitura trovasi il caolino pure sotto forma di incrostazioni terrose.

II.

Nelle sezioni microscopiche la massa della roccia alterata mantiene la sua tinta bianco-gialliccia; spesso si presenta opaca e quando non lo è completamente si manifesta perfettamente isotropa; sebbene sovente manchi ogni indizio della preesistenza d'una massa fondamentale totalmente o parzialmente cristallina, tuttavia è possibile in alcune sezioni di osservare ancora la presenza di numerosi microliti, pure completamente alterati, i quali però non dovevano, quando la lava era sana, costituire da soli

la totalità della massa della roccia stessa, ma dovevano bensi essere disseminati in una massa vetrosa. Si può quindi ammettere che la roccia allo stato sano non possedesse una massa completamente olocristallina ma invece fosse parzialmente vetrosa, struttura questa comune nelle circostanti lave di Vulcanello.

Non mi fu però possibile in alcun modo di stabilire se tutti i microliti fossero da considerarsi come riferibili solo a feldispato o se pure dovessero in parte riferirsi ad augite, mancando assolutamente ogni carattere utilizzabile per tale diagnosi in causa della completa loro alterazione.

L'aspetto bolloso della roccia appare più sensibile ancora che non osservando i frammenti ad occhio nudo, poichè si nota come oltre ai grandi vani, se ne abbia una grandissima quantità di altri microscopici o quasi e quindi tali da sfuggire facilmente ad una osservazione macroscopica; questi vani non sono sempre vuoti avendo in alcune sezioni osservato come molti di essi, specialmente quelli di dimensioni minori, fossero ripieni d'una sostanza dall'aspetto opalescente, semitrasparente ed isotropa.

Porfiricamente disseminati si hanno i cristalli di augite e di feldispato. Dalle sezioni sottili di quelli di augite risulta come essi, sebbene anche nell'interno siano completamente alterati non lasciando più scorgere in nessun punto delle parti ancora sane, tuttavia, mentre superficialmente presentano un aspetto relativamente omogeneo, nell' interno invece appaiono costituiti da un alternarsi di plaghe colorate in giallo bruno di limonite, o di zone bianche disposte le une e le altre parallelamente all'allungamento dei cristalli.

Questa differenza di aspetto fra le parti esterne e quelle interne, dipende dal fatto che sebbene l'alterazione sia stata completa in ogni parte del cristallo, nelle parti superficiali e lungo le linee di sfaldatura, alle quali appunto corrispondono le plaghe bianche, si ebbe anche l'esportazione d'una parte degli elementi che inizialmente entravano a costituire i cristalli stessi.

La sostanza bianca di cui sono formati i cristalli di augite, differisce da quella che costituisce la massa della roccia perchè si presenta debolmente birifrangente; e ciò che v'ha di notevole si è che l'estinzione di queste plaghe birifrangenti non

si manifesta ondulata, ma avviene invece parallelamente all'allungamento dei cristalli.

I cristalli di feldispato mancano di ogni carattere utile non solo per stabilire a quale specie debba riferirsi, ma anche per determinare che realmente si tratti di feldispato; e se mi fu dato di accertare la vera natura dei cristalli stessi, ciò dipese più che altro dall'analogia che essi presentavano con altri cristalli di feldispato plagioclasico osservati nelle parti sane di alcune delle roccie circostanti. Come dissi, sono tabulari e probabilmente la faccia di maggior sviluppo corrisponde alla 010; hanno, al pari di quelli di augite, delle dimensioni piuttosto variabili essendo quelli più voluminosi lunghi oltre ad un centimetro per una larghezza di poco inferiore e quelli più piccoli, lunghi poco più di due o tre millimetri.

Essendo completa l'alterazione, manca ogni traccia di geminazione polisintetica, e nelle sezioni si osserva semplicemente una sostanza subtrasparente, bianca, completamente isotropa, e nella quale stanno disseminati senza ordine alcuno numerosi grumi d'una sostanza bianca ed opaca.

III.

Dai saggi chimici compiuti su queste lave alterate si ricava come esse siano essenzialmente costituite da silice idrata a cui si aggiungono in piccole quantità alcune basi e precisamente il ferro allo stato di sesquiossido, l'allumina, la calce e la soda.

Infatti, avendo ridotto in polvere finissima alcuni frammenti della roccia esaminata ed avendo in seguito trattata questa polvere con acido fluoridrico puro, dopo aver eliminato totalmente il solfo mediante il solfuro di carbonio, osservai che la sostanza volatilizzava in massima parte lasciando un tenue residuo, nel quale constatai con certezza la presenza dell'allumina, del ferro e della calce. Queste reazioni apparivano più evidenti impiegando certi frammenti che non impiegandone altri; il che dimostra come, malgrado l'aspetto uniforme della roccia alterata, essa non abbia per nulla una composizione omogenea, cosa pure confermata dalla

determinazione degli elementi volatili che mi diedero dei valori oscillanti tra 10,41 e 14,67 %.

Sebbene si possa, in base ai sopraindicati risultati, ammettere che le lave alterate siano, come già si disse, essenzialmente costituite da silice idrata, tuttavia non si deve credere che tutti gli elementi volatili siano esclusivamente rappresentati da acqua combinata colla silice, poichè si hanno in esse altre sostanze capaci di volatilizzare completamente o parzialmente, anche facendo astrazione dall'acqua contenuta nella limonite che incrosta in alcuni punti le lave alterate.

Infatti, avendo scaldato in un tubo chiuso una certa quantità di polvere ottenuta dalla roccia, ebbi dei vapori fortemente acidi; essi sono quasi esclusivamente dovuti alla presenza di acido solforico libero, poichè, avendo trattato una porzione di polvere lungamente con acqua distillata a caldo, ebbi una soluzione che aveva forte reazione acida e che, a parte alcune traccie di acido cloridrico appena sensibili, svelava solo la presenza dell'acido solforico, dell'allumina con poco ferro e della calce.

All'analisi spettroscopica la soluzione stessa, dopo essere stata lungamente trattata con cloruro ammonico, allo scopo di trasformare i solfati in cloruri, diede esclusivamente le reazioni del calcio e del sodio, potendosi in tal modo escludere che si abbia, al pari di quanto osservò A. Cossa [1] nei prodotti d'alterazione delle lave di Vulcano, la presenza di allumi contenenti cesio e rubidio ed escludendo pure la presenza del tallio.

La polvere della roccia che era stata trattata con acqua distillata a caldo fino a che non desse più traccia di reazione acida venne disaggregata con acido fluoridrico e volatilizzò quasi completamente essendo contenute nel residuo esclusivamente l'allumina e la calce; la prima è certamente dovuta alle piccole quantità di caolino contenute nelle cavità della lava alterata e la seconda dipendendo, da quanto mi fu dato di osservare, da un residuo di gesso che non era stato completamente disciolto.

Dal complesso di questi saggi appare evidente che l'alterazione subita dalle lave di Vulcanello è perfettamente analoga

[1] *Loc. cit.*

a quella delle lave dei Faraglioni a cui accennò A. Cossa [1], essendo essa certamente dovuta ad emanazioni solforose.

Credo però, dati i caratteri che presenta la roccia alterata, che l'alterazione sia incominciata per opera di emanazioni contemporanee alla consolidazione della roccia e non posteriori; infatti, confrontando la roccia alterata con quelle circostanti sane ed aventi uguale giacitura, si notano delle differenze nelle rispettive strutture, differenze che, a parer mio, si potrebbero perfettamente spiegare, ammettendo che l'alterazione sia dovuta a fumarole attive durante il deposito stesso della roccia.

Come già dissi, il tipo delle cavità nella roccia alterata differisce notevolmente da quello che le stesse cavità mostrano nelle roccie sane circostanti, anche in quelle più superficiali, mancando loro quella forma allungata e schiacciata che si osserva in queste; forma che si può spiegare, tenendo conto del fatto, che in una lava anche quando sia cessato il periodo del movimento in massa, tuttavia è possibile, almeno fino a quando solo si ha una crosta superficiale ben consolidata, che nelle parti interne dove la lava stessa ancora si mantiene a temperatura elevata e quindi se non fluida almeno pastosa, si abbiano dei movimenti che abbiano per effetto di deformare i vani che si produssero, tendendo essi ad allungarsi nel senso del movimento ed a schiacciarsi per effetto della contrazione di volume subìta in seguito al progressivo consolidarsi delle parti più superficiali della colata ed al diminuire della tensione dei vapori e dei gaz in essi contenuti.

Ora, se si suppone che un processo d'alterazione venga a manifestarsi su una lava già consolidata, a parte la trasformazione ed anche la scomparsa di taluni dei suoi elementi, non ci sarebbe motivo alcuno perchè si modifichi la struttura della roccia ed il tipo delle cavità che essa presenta, per cui la loro forma si dovrebbe mantenere uguale, tanto nelle parti sane, quanto in quelle alterate.

Se invece l'alterazione si iniziasse durante il periodo di consolidamento della roccia e questa tendesse a trasformarsi, per effetto dell'alterazione stessa, in una sostanza meno fusibile del

[1] *Loc. cit.*

magma sano iniziale della roccia stessa, verrebbe per questo fatto arrestato il suo movimento e verrebbero pure a mancare le deformazioni delle cavità, il che appunto si verifica nelle lave alterate di Vulcanello da me esaminate.

IV.

Essendo la roccia considerata complessivamente, costituita in massima parte da silice idrata, lo stesso deve dirsi dei cristalli pseudomorfi di augite e di feldispato, che pure alterati, si osservano diffusi porfiricamente in essa; avendo però potuto separare dei cristalli dei due minerali, ho compiuto su di essi alcuni saggi chimici di cui qui riporto i risultati.

Alcuni cristalli di augite vennero ridotti in finissima polvere e scaldati lungamente al rosso scuro in un crogiuolo di platino: si ebbe una perdita di peso corrispondente al 5,38 $^0/_0$ rappresentante gli elementi volatili contenuti nell'augite stessa.

In un'altra determinazione ottenni una quantità molto maggiore pari a 8,43 $^0/_0$.

La sostanza usata per questa seconda determinazione fu poscia disaggregata con carbonato sodico potassico ed analizzata nel modo solito; da essa ottenni:

$Si\,0_2$	85,75
$Al_2\,0_3$	tr
$Fe_2\,0_3$	3,26
$Ca\,0$	0,98

Riunendo a questi valori la quantità trovata per gli elementi volatili, si giunge ad una somma complessiva pari a 98,42, che presenta cioè una differenza in meno certamente non trascurabile; essa non deve però considerarsi come dovuta ad errori di osservazione, ma bensì dipende dalla presenza nell'augite di sostanze che parzialmente non furono dosate.

Invero, avendo trattato, analogamente a quanto feci per la roccia, un'altra porzione di sostanza ridotta in polvere finissima

con acqua distillata, ottenni una soluzione che dava nettamente le reazioni dell'acido solforico e della calce; e siccome la sostanza, dopo tale trattamento e per ulteriore disaggregazione con acido fluoridrico, si manifestò assolutamente priva di calce, conchiusi che tutta la calce fosse allo stato di solfato, sotto forma di gesso per cui occorre di aggiungere ai valori ottenuti 1,40 % rappresentante la quantità di anidride solforica necessaria per saturare 0,98 di Ca 0.

Inoltre la soluzione ottenuta coll'acqua distillata presentava reazione acida dovuta alla presenza di acido solforico libero, e siccome esso dovette al pari dell'acqua associata al solfato calcico nel gesso e di quella associata al sesquiossido di ferro nella limonite, volatilizzare durante il riscaldamento al calor rosso della sostanza impiegata per l'analisi, così la cifra 8,43 % che rappresenta il complesso degli elementi volatili non deve già considerarsi come esclusivamente costituita dall' acqua combinata colla silice che in prevalenza rappresenta il prodotto d'alterazione dell'augite, ma bensì come derivante dalla somma di quest'acqua con quella associata al solfato calcico ed al sesquiossido di ferro e coll'acido solforico libero; per cui riassumendo si ha per l'augite alterata la seguente composizione centesimale:

$Si\,O_2$	85,75
$Al_2\,O_3$	tr
$Fe_2\,O_3$	3,26
$Ca\,O$	0,98
$S\,O_3$ combinata	1,40
$H_2\,O$ (combinata colla silice, col solfato calcico e col sesquiossido di ferro) $S\,O_3$ libera	8,43
	99,82

L'esistenza d'una debole birifrazione nelle plaghe non inquinate da limonite dei cristalli di augite alterata, lascia il dubbio che la silice debba in essa considerarsi piuttosto allo stato di calcedonia che non di opale. È bensì vero che generalmente la calcedonia si può riconoscere dalle opali non assolutamente isotrope, per il fatto che in esse si osserva una struttura fibrosa caratteristica, cosa che nel caso mio non ho notato; però osservo

come, da quanto dissi, le plaghe birifrangenti non presentino quelle estinzioni ondulate ed indecise proprie delle sostanze che allo stato amorfo sono birifrangenti per effetto di azioni meccaniche, come appunto avviene nell'opale, ma bensì abbiano una estinzione netta e parallela all'asse di allungamento dei cristalli, il che farebbe supporre la presenza d'una vera individualità cristallina nella silice che le costituisce.

Tuttavia la quantità di elementi volatili in essa contenuti è troppo rilevante per poter ammettere che sia da considerarsi come esclusivamente formata da calcedonia, poichè anche facendo astrazione dalle piccole quantità indeterminate di acido solforico libero, e dall'acqua associata al solfato calcico ed al sesquiossido di ferro, nell'ipotesi più favorevole si avrebbe sempre per l'acqua combinata colla silice una quantità non inferiore al 7 %, valore troppo elevato per la calcedonia. Per cui è forse più logico ammettere che nell'augite si abbia una miscela di opale e calcedonia; e che ciò realmente sia, lo si può desumere dal fatto osservato da me in varie sezioni di cristalli di augite alterata, cristalli nei quali si osservavano, oltre alle plaghe bianche birifrangenti, anche altre plaghe bianche isotrope dovute queste certamente ad opale.

V.

I cristalli di feldispato alterato sono più ricchi in elementi volatili e meno ricchi in silice; ridotti in polvere e scaldati al calor rosso, analogamente a quanto feci per la augite, ottenni una perdita di peso corrispondente a 15,01 %; disaggregata poscia la sostanza con carbonato sodico potassico, ottenni:

$Si\,O_2$	74,93
$Al_2\,O_3$	5,29
$Fe_2\,O_3$	tr
$Ca\,O$	1,11

valori questi che sommati agli elementi volatili porterebbero appena ad un totale di 96,34.

Anche in questo caso potei constatare come le basi fossero parzialmente o totalmente allo stato di composti solubili; la soluzione ottenuta trattando alcuni cristalli ridotti in polvere, mediante acqua distillata, rivelò la presenza di acido solforico libero e combinato, dell'allumina, della calce e della soda.

Ma però, mentre al pari di quanto notai nell'augite, la reazione della calce veniva completamente a mancare nella sostanza costituente i cristalli di feldispato dopo averla trattata con acqua, indicando in tal modo come tutta la calce fosse allo stato di solfato, ciò non avveniva per l'allumina, la cui presenza potei ancora constatare in seguito disaggregando la sostanza residua con acido fluoridrico.

Il che mi persuase che l'allumina, oltre a trovarsi allo stato di solfato probabilmente associata alla soda per costituire dell'allume sodico, si trovi pure allo stato di caolino ed anzi a questo caolino sarebbero precisamente dovuti i grumi bianchi ed opachi che, come dissi, si osservano abbastanza numerosi nelle sezioni dei cristalli alterati di feldispato.

Se si volesse, anche in questo caso, esprimere con una maggiore precisione la composizione centesimale dei cristalli, la cosa presenterebbe delle difficoltà molto maggiori che non per l'augite, poichè in causa specialmente del fatto che l'allume si decompone parzialmente quando viene scaldato a temperatura elevata, riescirebbe impossibile lo stabilire, solo fondandosi sui risultati da me ottenuti, in quali proporzioni l'allumina sia contenuta allo stato di silicato ed allo stato di solfato.

Per il che, non avendo potuto, in causa della scarsità della sostanza che era a mia disposizione, fare altri saggi analitici, mi limito a stabilire in generale la seguente composizione centesimale:

$Si\,O_2$ (libera e combinata)	74,93
$Al_2\,O_3$ (allo stato di caolino e di solfato)	5,29
$Fe_2\,O_3$	tr
$Ca\,O$	1,11
$S\,O_3$ (combinata colla calce)	1,58
Elementi volatili	15,01
Sostanze non dosate	2,08
	100,00

ritenendo inglobati negli elementi volatili l'acqua combinata colla silice, col solfato calcico e coll'allume, e l'acido solforico libero e derivante dalla parziale decomposizione dell'allume, ed indicando col nome di sostanze non dosate la soda contenuta nell'allume e l'acido solforico ancora combinato coll'allumina.

Il fatto poi del completo isotropismo dei cristalli alterati di feldispato, non lascia dubbio alcuno che in esso la silice sia allo stato di opale, cosa del resto pure confermata dall'elevata quantità di acqua in essi trovata.

VI.

Non tutte le lave alterate che si trovano a Vulcanello presentano uno stadio di alterazione tanto avanzato quanto quello a cui ho dianzi accennato; cosa questa che, del resto, si nota pure nelle lave alterate del gruppo craterico di Vulcano, come si può osservare alla Forgia Vecchia, dove le ossidiane sono alterate in caolino.

Si hanno infatti a Vulcanello delle lave nelle quali, mentre alcuni elementi appaiono inalterati, gli altri si presentano meno alterati che non nelle lave sopra indicate; tale è il caso della leucitobasanite studiata da Bäckström [1] e che si osserva negli strati inferiori di Vulcanello.

Dove questa roccia è alterata, ed in questo caso occorre di ammettere che l'alterazione sia stata posteriore alla consolidazione della roccia, essa appare trasformata in una massa bianca, friabile, costituita da caolino, nella quale i cristalli di augite si presentano affatto inalterati. Nelle sezioni microscopiche si osserva ancora meglio questo fatto, poichè mentre l'augite è perfettamente inalterata, invece il feldispato sia della massa fondamentale, sia porfirico appare trasformato in caolino, pur essendo ancora perfettamente visibile la struttura microlitica della roccia stessa. Ed anzi si può ammettere che il feldispato porfirico sia più facile ad alterarsi che non quello della massa fon-

[1] Geol. Fören.; Stockholm, Forhandl. XVIII (1896), p. 155.

damentale, poichè si osserva come in alcuni punti in cui la massa della roccia è ancora sana, già i cristalli di feldispato porfirico siano torbidi e biancastri.

Questo tipo di alterazione così differente da quello prima da me esaminato, potrebbe dipendere dall'essere l'alterazione stessa dovuta ad una causa differente; fra le emanazioni secondarie del vulcanismo essendo anche compreso l'acido carbonico, potrebbe questo considerarsi come causa della caolinizzazione della leucitobasanite suindicata. Credo però che ciò sia difficile ad ammettersi, poichè avendo, analogamente a quanto feci per le altre lave, trattato alcuni frammenti della detta roccia alterata ridotti in polvere con acqua distillata, ottenni pure le reazioni dell'acido solforico, dell'allumina e della calce, avendo pure la soluzione una debole reazione acida dovuta ad acido solforico libero.

A maggior ragione potrebbe forse questo processo di caolinizzazione considerarsi come un primo stadio di alterazione, a cui ne seguirebbe un secondo, per effetto del quale la massa intera della roccia si ridurrebbe a pura silice idrata. Basterebbe per ciò che l'acido solforoso, e quindi il solforico proveniente dalla ossidazione del primo, fossero capaci di dar luogo, agendo sui feldispati, a fenomeni di alterazione che passando per diversi gradi giungessero fino alla loro totale decomposizione.

Invero, ciò ammesso, si potrebbe in un primo tempo supporre che, per effetto di emanazioni solforose, vengano eliminati gli alcali del feldispato allo stato di solfati alcalini, avendosi la trasformazione del feldispato stesso in caolino e che poscia questo caolino, per ulteriore azione delle emanazioni solforose, tenda a decomporsi ancora, dando luogo, in ultimo, a silice idrata ed a solfato di allumina che in presenza alle soluzioni dei solfati alcalini derivanti dal primo stadio dell'alterazione in altri punti della roccia, verrebbe a costituire degli allumi; in pari tempo, anche gli altri elementi più resistenti, come l'augite, sarebbero decomposti.

E forse in questo modo si potrebbe spiegare il fatto da me osservato nelle lave a cui ho precedentemente accennato, cioè che mentre il feldispato è trasformato in vera opale, l'augite invece sembra trasformata piuttosto in un miscuglio di opale

e calcedonia; poichè, mentre si comprenderebbe facilmente come da un idrosilicato quale è il caolino, si possa avere per alterazione della silice idrata, anche in seguito ad emanazioni secche e calde, sarebbe invece perfettamente logico che queste stesse emanazioni agendo su un silicato anidro come l'augite, dessero luogo a silice molto meno idrata, potendosi pure in certo modo escludere la possibilità di una comparsa di silice anidra per il fatto che le emanazioni vulcaniche secondarie contengono sempre del vapor d'acqua.

I risultati da me ottenuti da queste mie osservazioni sulle precitate lave di Vulcanello non mi permettono per ora di stabilire se realmente la produzione di solfati, in seguito all'azione dell'acido solforico sulle lave, debba considerarsi come l'effetto d'una reazione unica, o se pure si possa ammettere l'ipotesi a cui ho prima accennato. Su questo argomento mi riservo di ritornare in seguito.

Istituto Mineralogico della R. Università di Torino.

[ms. pres. 13 febbraio 1901 - ult. bozze 26 maggio 1901].

IL *PALAEOPYTHON SARDUS* Port.

NUOVO PITONIDE DEL MIOCENE MEDIO DELLA SARDEGNA

Nota del dott. Alessandro Portis

Fra gli avanzi di vertebrati fossili della Sardegna, comunicatimi in istudio dal chiar. prof. Domenico Lovisato, uno ve n'era da lui specialmente raccomandato alla mia attenzione e che accompagnavasi coll'etichetta seguente: « Mascellina di rettile (forse prossimo agli *Sphaenodonti*?). Calcare argilloso della base di Monte Albu (Bosa) » (1).

L'esame sommario al qual sottoposi questo resto mi fece subito avvertito che i denti di cui esso era munito erano infissi su alveoli, e che per conseguenza conveniva pria d'ogni altra cosa escludere qualsiasi analogia tra il fossile ed i *Rhynchocephalia*; tutti (e per conseguenza la famiglia degli *Sphenodontidae* in quest'ordine compresa) essendo invece chiaramente acrodonti. Vagheggiai poi per qualche tempo, per apparenze di struttura esterna dell'osso (che poi non furono giustificate quando addivenni ad un esame un po' più accurato), di accostarlo a qualcuna delle famiglie di pesci che comprendono generi tecodonti, ma una più attenta osservazione e l'autorevole parere dell'amico e collega prof. F. Bassani mi distolsero da quella idea: Ed allora, dopo aver un per uno vagliati i pochi caratteri che riuscivo a ricavar dall'osservazione dell'avanzo, venni metodicamente ad esser condotto sulla buona via e ad accertare la reale pertinenza del frammento in discorso di nuovo alla classe dei rettili, ma ad

(1) Il calcare argilloso di cui si parla nell'etichetta è, dal Lovisato secondo informazioni da lui favoritemi contemporaneamente alla comunicazione dei fossili, attribuito allo Elveziano medio.

un ordine diverso da quel che il Lovisato mi aveva indicato, a quello cioè degli *Ophidia*.

È noto ai paleontologi quanto misera sia la messe di avanzi fossili attribuibili ad Ofidii che si potè metter insieme da terreni di qualsiasi età, in qualsiasi parte del mondo. È noto come, corrispondentemente a tale miseria, sia meschina la bibliografia relativa a questa sezione paleozoologica, e come da essa risulti che tutti gli avanzi fossili di Ofidii (da 30 a 40 specie in tutto) appartengano, salvo forse due o tre casi per fossili della creta superiore, a piani diversi dei terreni terziarii dell'India, dell'America settentrionale e più di tutti dell'Europa. È noto pure che quasi tutte queste specie di Ofidii fossili non son conosciute e descritte e comparate che dietro rinvenimenti di poche o molte vertebre, mentre rarissimi sono i casi in cui siansi rinvenute ed illustrate reliquie riferentisi allo scheletro cefalico.

Anche quando ciò avvenne, non si ebbero davanti che rami mandibolari staccati, come a Kumi (isola di Eubea) (1), od al Quercy (2); e, soltanto per qualche minor colubride e viperide, è avvenuto di trovare presso Oeningen (3) od a Rott presso Bonn (4) di rinvenir cranii più o men schiacciati o difettosi in relazione con tratte abbastanza lunghe dello scheletro vertebrale.

In Italia il tesoro complessivo di avanzi fossili di Ofidii si riduceva a quelle poche vertebre conservate nel museo di Firenze

(1) Roemer F., *Ueber Python Euboïcus, eine fossile Riesenschlange aus tertiärem Kalkschiefer von Kumi auf der Insel Euboea.* Zeitschft. d. Deutsch. Geol. Gesell., Bd. 22, S. 582-590, T. 13. Berlin, in-8°, 1870.

(2) Filhol H., *Recherches sur les Phosphorites du Quercy; étude des fossiles qu'on y rencontre et spécialement des Mammifères.* Paris, in-8°, pag. 1-561, pl. I-LV (V. pag. 490-3, pl. LIII-LIV) 1870.

De Rochebrune A. T., *Faune ophiologique des Phosphorites du Quercy.* Extr. in-4° d. Mém. d. la Soc. d. Sc. Natur. de Saône-et-Loire, tome 5. Chalon-sur-Saône, 1884 (pag. 1-16, pl. I-II).

(3) Meyer v. H., *Zur Fauna der Vorwelt. Fossile Säugethiere, Voegel und Reptilien aus dem Molasse-Mergel von Oeningen.* Frankfurt am Main, in-folio, 1845, pag. 1-52, Taf. 1-12 (V. pag. 40-43, Taf. 6, fig. 2; Taf. 7, fig. 1; Taf. 2, fig. 5; Taf. 2, fig. 4; Taf. 3, fig. 3).

(4) Meyer v. H., *Coluber (Tropidonotus?) atavus aus der Braunkohle des Siebengebirges.* Palaeontographica, Bd. VII, S. 232-240, Taf. 25. Cassel, in-4°, 1860.

e provenienti dalla località denominata « il Tasso », Valdarno, che io descrissi nel 1890 (1), e ad avanzi del Bolca sui quali è ancor viva la contestazione di pertinenza fra gli Ofidii ed i Pesci Murenidi; e questo era il tutto. Il piccolo fossile di Bosa porta a due il numero dei rinvenimenti fin qui accertati di Ofidii fossili nella nostra terra; e, malgrado la sua modesta mole ed apparenza, non la cede per importanza all'avanzo ofidiano valdarnese. Infatti le dieci o dodici vertebre del Tasso appartengono ad un *Coluber* e non son che vertebre, mentre il fossile di Bosa appartiene ad un grosso *Python* e ne rappresenta porzione considerevole del Palato-pterigoideo destro; è quindi il primo ed unico rappresentante di un osso facciale ofidiano che si sia fin qui rinvenuto allo stato fossile e che appartenga ai megaofidii.



L'osso fossile in questione che ho presentato in proporzione lineare 1 × 2 nelle due accostanti figure (2) è un frammento di un pezzo il quale doveva essere stato conservato nella roccia con dimensioni maggiori; e dal quale si staccarono ed andarono smarrite parti all'epoca del rinvenimento e del distacco dalla roccia stessa che gli serviva di letto. Attualmente è una lama ossea di 22 mm. di lunghezza, alquanto inarcuata sovratutto

(1) Portis A., *I rettili pliocenici del Valdarno superiore e di alcune altre località plioceniche di Toscana.* Firenze, 1890, gr. in-8° di 32 pagg. e 2 tavv. doppie (V. a pag. 23 e tav. 1, fig. 8-11).

(2) La figura a destra del lettore presenta il frammento visto obliquamente sulla faccia inferiore ed interna: La figura a sinistra ce lo presenta pure obliquamente sulla faccia inferiore ed esterna: Estremità distale in alto.

verso il mezzo del suo percorso. Ha uno spessore dallo indentro allo infuori, massimo verso il terzo inferiore di sua altezza, di 4 millimetri; ed, in rispondenza della regione di massimo spessore presenta sulla faccia esterna una cresta longitudinale che limita due faccie esterne piano-convesse: una, fortemente obliquante allo ingiù verso il bordo alveolare; altra, un po' meno rapida nella sua obliquazione in alto, conduce, con occupazione di due terzi della superficie esterna, al bordo superiore dell'esemplare; bordo molto sottile e tagliente, continuo ed orizzontale per i tre quinti anteriori del frammento, poi ascendente in un poco elevato processo per l'articolazione al post-frontale, dopo del quale ridiscende al ed oltre il livello di prima. La superficie interna dell'osso è tutta a sezione verticale debolmente convessa per una altezza media dell'osso di 7 millimetri.

Il bordo inferiore dell'osso è munito di denti. Nessuno di essi è intatto, tutti son consumati sin presso od addirittura fino al bordo alveolare. Quelli conservati di più non ne sporgono che per quasi due millimetri, e sono i due posteriori. Se ne contano otto ed, allo avanti di tutti, il vuoto cilindroconico pseudoalveolo di un nono. Sono diseguali per mole, così che i sei primi di cui scorgesi la porzione radicale hanno un diametro di circa 2 mm., mentre i due posteriori più sporgenti hanno un diametro di circa tre. È probabile, date le dimensioni del vuoto pseudoalveolo anteriore, che il dente su di esso allegato fosse pur di dimensioni pari ai due denti maggiori più allo indietro collocati. La profondità sondabile di questo alveolo dal margine interno discendente allo ingiù assai più dello esterno tocca e supera i 3 mm. I denti erano allo esterno lisci e lucenti, conici; verso il bordo alveolare interno appaiono alquanto prismoidi. Il penultimo, il più grosso e sporgente di tutti, ha invece sulla faccia esterna presso al bordo alveolare una cavità conica (resa più evidente da local ritrarsi del margine alveolare esterno) che penetra fino al centro od asse del dente stesso, e che interpreto più come una carie od altra manifestazione precorritrice della caduta e sostituzione dell'organo stesso, che come fatto organico destinato a dar passaggio ad un condotto da una ghiandola velenifera annidata sopra o nella gengiva esterna. Infatti il carattere si ripete, benchè in proporzione minore, anche sull'ul-

timo posterior dente visibile del frammento; e, benchè entrambi in sezione appaiano cavi, tuttavia questa apparenza, grazie alla quale essi risulterebbero a prima vista costituiti da una parte esterna di smalto comprendente una cavità polpare di metà diametro, non è reale; la regione centrale del dente essendo occupata da dentina a maglie abbastanza larghe, quindi molto più attaccabile da azioni meccaniche e chimiche e quindi deprimentesi e consumantesi con molta maggior rapidità della parete d'attorno più dura: Ciò che, con un po' di preparazione attraverso la roccia aderentevi, scorgesi negli stessi due maggiori denti, ciò che con un po' di attenzione vedesi anche sugli altri sei denti minori allo stesso modo costituiti. Aggiungo infine che tutti i denti appaiono inserti non completamente normali all'asse longitudinale della mascella, ma con leggerissima obliquità allo indietro, obliquità che forse veniva resa in vita più apparente con incurvatura pure allo indietro di ciascun dente.

Le poche ossa mandibolari dentate di Ofidii fossili che si conoscono e che ho citate mostrano tutte i loro denti integri o quasi. Quì, noi invece abbiamo a far con denti consumati fino alla radice. È un fatto questo che si può spiegar con due ragioni: l'una, che l'osso dentato che abbiam davanti spettando non più alla mandibola ma alla volta palatina, si facesse sentir maggiormente contro ai denti che la guarniscono l'attrito e l'urto delle parti dure delle grosse prede ingoiate dallo animale; l'altra che sapendo noi provenir questo avanzo di animale terrestre da un deposito marino, dobbiamo assegnare un grande coefficiente nelle corrosioni che su di esso osserviamo agli attriti ed urti provati dallo avanzo nel tempo decorso dalla morte dell'individuo o dal suo distacco da esso alla sua sepoltura nel sedimento in cui fu conservato, e per conseguenza non creder che tutte le modificazioni che mostra le avesse sopportate in vita.

Comunque, l'avanzo che abbiam davanti, malgrado il piccol numero di caratteri [1] che da esso possiam desumere, non può esser ravvicinato che ai *Pythonidae* (distinti per maggior numero

[1] Precisamente per il piccolo numero di caratteri offerti da questo fossile ne condussi lo studio in confronto colla *Odontography* di R. Owen, London 8° 1840-45 (V. Text, pag. 218-225-238; Atlas, pl. 65-65 B) e

di denti (e questi inseriti, oltrechè sulle mandibole e mascelle. anche sulle ossa vomerine, palatine, pterigoidee ed intermascellari) dai *Boidae* pei quali i denti sono infissi sulle sole mandibolari e mascellari). La sua mole ci fa arguire ad un pitone assai maggiore di quelli che lasciarono lor mandibole al Quercy o di quello di cui abbiamo una colonna vertebrale ed una mandibola da Kumi. Noi abbiamo davanti l'avanzo di un bel serpente, di un gigante davanti ai *Python* di oggidì e misurante parecchi metri di lunghezza.

Ho già accennato incidentalmente come il terreno dal quale tale avanzo proviene sia un sedimento marino assegnato dal Lovisato allo Elveziano medio. Non credo opportuno, stante la peculiarità, sotto qualsiasi punto di vista, dello avanzo, entrar. sulla base di esso, in discussioni o conclusioni sull'età del deposito stesso che lo conteneva; tanto più che i pitonidi fossili fin qui conosciuti (a parte i *Symoliophis* cretacei) possono tanto bene trovarsi in terreni eocenici, come le vertebre descritte dall'Owen (1) o dal Cope (2); quanto in terreni oligocenici, come i già ricordati avanzi del Quercy; quanto in terreni miocenici. come i pur ricordati avanzi di Kumi; quanto in terreni pliocenici e postpliocenici, come alcune reliquie da parti diverse dell'India (3); fino a rinvenir nell'India orientale stessa avanzi subfossili del vivente *Python molurus* (Linn.) Gray.

Occorre soltanto distinguere questa importante reliquia con un nuovo nome specifico non essendo dessa, per la natura sua,

con un bel cranio preparato di *Python molurus* (Linn.) Gray., avuto in comunicazione dal collega Prof. A. Carruccio al quale perciò rendo vivissime grazie.

(1) Owen R., *Monograph of the fossil reptilia of the London Clay; Part 2, Crocodilia and Ophidia.* London, 1849, in-4°, pag. 1-70, pl. 1-16. Palaeontographical Society (V. pag. 51-70, tav. 13-16).

(2) Cope E. D., *Tertiary vertebrata,* Book I. Rep. o. th. U. St. Geol. Surv. by Hayden, vol. III, 1884, pag. 1-1010, pl. 1-75, in-4°, Washington (V. pag. 102-3, t. 23, fig. 17-18; pag. 730-32. t. 24 *g*, fig. 2; pag. 781-86, tav. 60, fig. 21, tav. 58 *a*, fig. 7-15).

(3) Lydekker R. (Palaeontologia indica, Ser. X, Indian tertiary and Post tertiary Vertebrata, vol. III, parte 7-8), *Siwalik Crocodilia, Lacertilia and Ophidia, and tertiary Fishes.* Calcutta, gr. in-4°, pag. 209-264, pl. 28-37, 1886 (V. pag. 236-38, tav. 35).

comparabile con alcuna delle precedentemente conosciute. Come la maggior parte dei meglio conosciuti avanzi descritti come di *Python* vennero dal Rochebrune (1) raccolti nel suo nuovo genere *Palaeopython*, non avendo io mezzi per accertarmi che fossero sulle vertebre del Pitone di Bosa presenti i caratteri che indussero il Rochebrune stesso a distinguerne l'*Heteropython*, attribuisco tal Pitone al maggiore e più conosciuto primo genere nominato; e, dalla Sardegna d'onde proviene, propongo di appellarlo: *Palaeopython sardus.*

[ms. pres. 18 febbraio 1901 - ult. bozze 21 maggio 1901].

(1) Rochebrune A. F. (de), *Revision des Ophidiens fossiles, Nouv. Archives du Musée d'hist. nat. de Paris,* 2me sér., vol. III, in-4°, Paris, 1880.

I PESCI FOSSILI DELLA PROV. DI REGGIO (CALABRIA) CITATI DAL PROF. G. SEGUENZA (¹)

Nota di LUIGI SEGUENZA FU G.

Possedendo la maggior parte delle specie fossili di pesci terziarii della provincia di Reggio (Calabria), esistenti nella collezione del fu Prof. G. Seguenza, colle indicazioni autografiche del medesimo, e considerando le numerose relazioni che passano fra molti strati e fossili delle formazioni reggine con quelli del Messinese, mi è sembrato interessante di passare in rassegna i fossili da me posseduti e riordinarli secondo i criterii da me espressi nella monografia dei pesci fossili in Messina (²). Quanto agli esemplari menzionati da G. Seguenza come esistenti nella collezione dell'Istituto tecnico di Reggio (Calabria), ho potuto accertarmi che non vi si trovano più, come pure andò dispersa la collezione privata del Dott. M. De Mejà da Siderno, citata più volte dal medesimo autore. Ciò nonpertanto mi sarà facile, almeno per alcune di dette forme, dedurre la esatta determinazione, conoscendo i criterii adoperati dal detto autore, per averli a fondo studiati su esemplari eguali e di sincroma giacitura del Messinese.

Non è qui il luogo di discutere la precisa età di questi pochi fossili; mi basterà solo ricordare che i varii strati accennati da G. Seguenza dal Tongriano all'Elveziano dovranno probabilmente riunirsi al miocene medio, meno il lembo di Folcò

(¹) Seguenza G., *Le formazioni terziarie nella Provincia di Reggio (Calabria)*, Atti dell'Acc. dei Lincei, Memorie, vol. VI, ser. III. Roma, 1879-80.

(²) Seguenza L., *I Vertebrati fossili della Provincia di Messina*. Parte prima: *Pesci*. Boll. della Soc. Geolog. ital., vol. XIX, 3. Roma, 1900.

che va riunito al Tortoniano, mentre resta intatto il Miocene superiore (Tortoniano) e le varie assise del Pliocene nelle quali furono rinvenuti i pesci.

Ciò posto, passo alla descrizione delle singole specie, ordinandole sotto i nomi che mi è sembrato meglio confarsi ad esse, indicando come sinonimia le varie determinazioni date da G. Seguenza colle indicazioni stratigrafiche dallo stesso accennate.

Oxyrhina hastalis Agassiz.

Oxyrhina xyphodon Ag. - Seguenza G., *Form. terz. di Reggio,* pag. 40, (Tongriano).
» *Desorii* Ag. - » *loc. cit.*, pag. 40, (Tongriano).
» *Desorii* Ag. - » » » 49, (Aquitaniano) non pag. 247.
» *xyphodon* Ag. - » » » 49, (Aquitaniano).
» *hastalis* Ag. - » » » 72, (Elveziano).
» *trigonodon* Ag. - » » » 72, (Elveziano).
» *xyphodon* Ag. - » » » 72, (Elveziano).
» *tumidula* Costa - » » » 72, (Elveziano).
Lamna crassidens Ag. - » » » 73, (Elveziano) non pag. 247.
Oxyrhina hastalis Ag. - » » » 183, (Zancleano).
» *hastalis* - Seguenza L., *I Vert. foss.*, p. I, pag. 484 (46) e seg.

Riunisco sotto questa unica determinazione tutti i denti cennati con i varii nomi predetti e provenienti dal Miocene e Pliocene di Reggio (Calabria).

I denti determinati col loro vero nome (*Ox. hastalis*) sono due: uno d'essi assai danneggiato proviene dal miocene, e l'altro ben conservato, meno la radice che manca, è pliocenico; entrambi presentano i caratteri dei denti laterali inferiori.

Quanto agli altri sono riferibili alle seguenti posizioni: *Ox. xyphodon,* denti anteriori superiori; *Ox. Desorii*, denti anteriori inferiori; *Ox. trigonodon*, denti laterali superiori; *Ox. tumidula,* denti inferiori posteriori.

Tutti questi denti sono di dimensioni più o meno rilevanti, dal che si deduce essere appartenenti ad individui adulti; qualche dente anteriore inferiore di giovane individuo raccolto nelle sabbie mioceniche è cennato come *L. crassidens,* da non con-

fondersi con *L. crassidens* citata come raccolta nel pliocene e che appartiene con sicurezza ad *Ox. Spallanzanii* Bon., come appresso dirò.

Tutte le forme sono egualissime a quelle del Messinese e e da ciò ne derivano le identiche determinazioni date da G. Seguenza.

Rispondono tutti completamente ai caratteri di *Ox. hastalis* Ag. La radice manca sempre.

Miocene medio – Sabbie e calcari: Palmi, Capo delle Armi, Malochio.

Pliocene – Sabbie: Terreti, S. Agata.

Oxyrhina crassa Agassiz.

Oxyrhina crassa Ag. - Seguenza G., *Form. terz. di Reggio*, pag. 40, (Tongriano).
» » Ag. - » *loc. cit.*, pag. 72, (Elveziano).

Non ho potuto vedere nessuno dei due esemplari menzionati da G. Seguenza; però nella breve descrizione che Egli ne dà, è presumibile che si tratti veramente di *Ox. crassa* Ag.

D'altro canto ho potuto vedere nel libretto di escursione di mio Padre l'abbozzo di un disegno rappresentante l'esemplare posseduto dal Dott. De Mojà di Siderno e menzionato come *Ox. crassa*, e mi sono accorto che esso risponde quasi esattamente ai tipi della specie di Agassiz.

Ciononpertanto riporto tale determinazione con riserbo trattandosi di esemplari che non ho visti.

Miocene medio – Sabbie: Ardore, Agnana.

Oxyrhina Spallanzanii Bonaparte.

Oxyrhina Desorii Ag. - Seguenza G., *Form. terz. di Reggio*, pag. 247, Astiano, non pagg. 40 e 49.
Lamna crassidens Ag. - » *loc. cit.*, pag. 185, (Zancleano).
» » Ag. - » » » 247, (Astiano) non pag. 73.
Oxyrhina Spallanzanii - Seguenza L., *I Vert. foss.*, p. I, *Pesci*, pag. 488 (50) e seg.

Di questa specie pochissimi denti sono stati rinvenuti nei dintorni di Reggio (Calabria) mentre è comune nel Messinese.

Le stesse osservazioni da me fatte per i denti di *Ox. Spallanzanii* Bon. di Messina vanno anche per quelli di Reggio (Calabria).

Infatti, l'esemplare determinato come *L. crassidens* dell'Astiano è un dente anteriore-inferiore di individuo di media età; quelli dello zancleano sono quattro denti di individuo di età quasi uguale al precedente; di essi uno è anteriore-inferiore sinistro, due anteriori-superiori di destra ed uno anteriore-superiore di sinistra.

I denti cennati come *Ox. Desorii,* sono tutti anteriori-superiori, meno l'esemplare completo di Riace che è laterale-inferiore. All'infuori di quest' ultimo, mancano tutti di radice.

Pliocene – Sabbie: S. Agata, Gallina, Riace, dintorni di Reggio.

Odontaspis cuspidata Agassiz.

Odontaspis dubia Ag. - Seguenza G., *Le Form. Terz. di Reggio,* pag. 72 (Elveziano) non pag. 99.

» *cuspidata* - L. Seguenza, *I Vert. foss.*, p. I, pag. 494 (56) e seg.

Anche questa specie tanto comune a Messina, ha nel Reggiano qualche raro esemplare nel Miocene di Folcò.

Io possiedo di tale località cinque denti riferibili a questa specie: uno anteriore-inferiore è il solo ben conservato; gli altri quattro che appartengono alla mascella superiore hanno lo smalto calcinato.

Nulla presentano di anormale da richiamare l'attenzione.

Credo meglio riferirli a *Od. cuspidata* anzichè a *Od. dubia,* che del resto sono sinonimi, essendo la prima denominazione più in uso.

Miocene superiore – Sabbie: Folcò.

Odontaspis contortidens Agassiz.

Odontaspis dubia Ag. - Seguenza G., *Le Form. terz. di Reggio,* pag. 99, (Tortoniano) non pag. 73.

» *contortidens* Ag. - Seguenza L., *I Vert. foss.*, p. I, *Pesci,* pag. 497 (59) e seg.

Il dente menzionato dal Prof. G. Seguenza, fu determinato dal sig. R. Lawley del quale conservo l'etichetta autografa insieme al fossile.

Osservando però attentamente questo unico esemplare, mi accorgo che esso va riferito ad *Od. contortidens* anzichè ad *Od. dubia;* esso ha infatti la faccia interna percorsa per quasi tutta l'altezza da sottili strie che s'intersecano sovente come tante venuzze; alla base della faccia esterna esiste una breve e ben distinta piega; il dente nell'assieme è acuto e flessuoso; la radice ed i coni laterali mancano.

Esso appartiene alla parte anteriore destra della mascella inferiore.

Miocene superiore - Argille: Benestare.

Carcharodon megalodon Agassiz.

Carcharodon megalodon Ag. *var. sicula* Gemm. - Seguenza G., *Le Form. terz. di Reggio,* pag. 39, (Tongriano).
» » » var. *subauriculatus* Ag. - Seguenza G., *loc. cit.,* pag. 40, (Tongriano).
» » Ag. - Seguenza G., *loc. cit.,* pag. 49, (Aquitaniano).
» *rectidens* Ag. - » » » 49, (Aquitaniano).
» *productus* Ag. - » » » 72, (Elveziano).
» *megalodon* Ag. Seguenza L., *I Vert. foss.,* part. I, *Pesci.* pag. 503 (65) e seg.

Questa specie è rappresentata da denti somigliantissimi a quelli dell'Elveziano di Patti e Nizza nel Messinese da me descritti.

A *Car. rectidens* venne riferito un dente anteriore-inferiore di *Car. megalodon,* ed a *Car. productus* furono rapportati varii denti posteriori e quindi piccoli, appiattiti e poco spessi, della medesima specie.

I denti esattamente determinati, come *Car. megalodon* e sue varietà, sono quelli di maggiori dimensioni, molto spessi ed appartenenti a varie posizioni laterali e qualcuno anteriore superiore.

La forma generalmente tipica mi dispensa dal darne ulteriori dettagli, rispondendo essi per tutti i caratteri alle forme ben note.

Miocene medio. Sabbie a Briozoi, calcari a Nullipore: Palmi, Capo delle Armi, Stilo, S. Barbara, Malochio.

Miocene superiore - Sabbie: Folcò.

Carcharodon Rondeletii Müller et Heule.

Carcharodon sulcidens Ag. = *Car. Rondeletii* M. et H. - Seguenza G., *Form. terz.*, pag. 185 (Zancleano).

» » Ag. = *Car. Rondeletii* - Seguenza G., *loc. cit.*, pag. 267, (Astiano).

» *Rondeletii* - Seguenza L., *I Vert. foss.*, p. I, *Pesci*, pag. 506 (68) e seg.

Il prof. G. Seguenza fu probabilmente il primo a ritenere *Car. sulcidens* Ag. sinonimo di *Carcarias Lamia* Bon. e *Car. Rondeletii* M. et H. Infatti, a pag. 185 dell'opera più volte citata, egli fa rilevare la comunanza di caratteri tra i denti fossili di Reggio, e della specie di Agassiz con le varie specie fossili della Toscana, instituite dal Lawley (*Car. etruscus, Caifassii*, nonchè *Car. productus, megalodon, angustidens, sulcidens*), e con la specie vivente del Mediterraneo.

Tra i denti in esame, ne ho riscontrato alcuni che presentano interessanti variazioni dalla forma tipica, pur avendo tutti i caratteri della specie; e sono giusto quelle variazioni che indussero il Lawley a dividere i fossili di *Car. Rondeletii* in tante specie.

In alcuni denti, sebbene piccoli in raffronto a quelli di *Car. megalodon*, di poco spessore, arcuati, con seghettatura irregolare, e forte depressione sulla faccia interna, presentano la faccia esterna divisa in due spioventi da un angelo molto ottuso ma ben visibile, che va dall'apice alla base e che ricorda lontanamente *Car. megalodon*. In tutto il resto rispondono ai caratteri di *Car. Rondeletii* M. et H.

Due denti anteriori inferiori hanno dimensioni e forma assai tipica, pur avendo la stessa altezza dei denti ordinari. Le misure potranno spiegare meglio le differenze da me osservate.

	N. 1	N. 2	dente ordinario
Altezza	mm. 33	37, 2	39, 5
Larghezza alla base	» 20	26	38
Spessore antero-posteriore alla base	» 12	12	8, 5
» » » a mezza altezza	» 7, 5	7	6

Come si vede facilmente, gli esemplari ordinarii, hanno la forma di un triangolo equilatero che passa appena ad isoscele, mentre nei due esemplari in parola abbiamo un triangolo isoscele ben definito, la cui base è uguale a due terzi dell'altezza; d'altro canto, mentre lo spessore alla base negli esemplari ordinari, è solamente un quinto dell'altezza, in questi due esemplari arriva ad un terzo e più. Tutto questo ci dà una forma acuminata, con i margini seghettati perfettamenre dritti e le facce quasi egualmente convesse; tale tipo ricorderebbe i denti anteriori del *Car. auriculatus* meno dei coni laterali di cui non esiste traccia e della irregolarità della seghettatura tipica del *Car. Rondeletii*.

Il rilievo di tali caratteri su denti appartenenti con sicurezza alla specie vivente ne comprovano viemmeglio la discendenza.

Tutti gli altri denti appartengono alle varie posizioni della mascella superiore e qualcuno alla inferiore. Essi presentano i ben noti caratteri della specie vivente.

Pliocene-Sabbie: Terreti, Nasiti, S. Agata.

Galeocerdo Pantanellii Lawley.

Galeocerdo Pantanellii Law. - Seguenza G., *Form. terz. di Reggio*, pag. 99, (Tortoniano),

Un sol dente di questa specie fu determinato dal sig. R. Lawley fra i resti del miocene superiore di Benestare.

Esso è assai piccolo, costituito di una punta principale e tre piccolissime punte accessorie, tutte e quattro inclinate verso l'angolo della bocca.

Nulla si può dire da un solo dente sull'esattezza o meno della determinazione.

Miocene superiore – Argille: Benestare.

Aëtobatis Seguenziae Lawley [1]

Aetobates Seguentiae Law. - Seguenza G., *Le Form. terz. di Reggio*, pag. 73, tav. VII, fig. 11, 11*a*, 11*b*. (Elveziano).

Lo stesso Prof. G. Seguenza riconosce l'impossibilità di diagnosticare la nuova specie da un frammento corroso di placca dentaria inferiore sul quale la instituì il Lawley.

Esso consta di quattro piastre insieme saldate alle quali corrispondono sul lato piano altrettanti solchi. Questo è tutto ciò che se ne può dire.

Miocene medio – Arenarie: Amendolea.

Myliobates michrorhizus Delfortrie.

Myliobates michrorhizus Del. - Seguenza G., *Form. terz. di Reggio*, pag. 73, (Elveziano).

Mi fu impossibile di rinvenire tale fossile nelle collezioni; però la competenza di Lawley e Issel, che insieme a G. Seguenza lo determinarono con questo nome, ne è affidamento sicuro dell'esattezza.

Raja antiqua Agassiz.

Raja antiqua Ag. - Seguenza G., *Le Form. terz. di Reggio*, pag. 185, (Zancleano).

Non ho potuto vedere la placca dermica menzionata da G. Seguenza e quindi nulla posso aggiungere.

Chrysophrys cincta Agassiz. sp.

Sphaerodus annulatus Ag. - Seguenza G., *Le Form. terz. di Reggio*, pag. 49, (Aquitaniano).
Chrysophrys cincta - Seguenza L., *I Vert. foss.*, p. I, pag. 514 (76) e seg.

Anche questa specie, tanto comune nel territorio di Messina, è rarissima a Reggio (Calabria).

[1] *Aëtobatis* Müller, non *Oetobates* Blainville.

Il Prof. G. Seguenza ricorda col nome di *Sp. annulatus* cinque esemplari del calcare a briozoi di Stilo. Essi sono perfettamente sferici appiattiti alla sommità, con un collare attorno alla corona e ricordano perfettamente il *Cr. cincta.*

Qualche esemplare similissimo ai precedenti l'ho avuto da Palmi e Capo delle Armi, ove sono anche rarissimi.

Miocene medio – Calcare a Briozoi e Arenarie: Stilo, Palmi, Capo delle Armi.

Chrysophrys sp?

Sphaerodus cinctus Ag. - Seguenza G., *Form. terz. di Reggio,* pag. 247, (Astiano).

Alcuni grossi denti sferici, completamente lisci, sono cennati da G. Seguenza, come *Sp. cinctus.*

Io credo però che non se ne possa con sicurezza stabilire la specie e quindi li lascio indeterminati in attesa che un più numeroso materiale, ed in migliore stato di conservazione, mi permetta di dirne alcunchè di concreto.

Pliocene – Sabbie: Siderno, Gallina.

Brachyrhincus teretirostris V. Beneden.

Brachyrhincus teretirostris V. Ben. - Seguenza G., *Le form. terz. di Reggio,* pag. 73, (Elveziano).

Per completare la serie ho voluto ricordare questo fossile assai problematico, che fu a suo tempo così determinato dal Prof. Capellini.

Si tratta di un frammento di rostro lungo mm. 53 a sezione ellittica di mm. 22 $\times$ 15. Esso è attraversato per tutta la lunghezza dai due canalicoli delle narici.

Miocene superiore? – Arenarie: Folcò.

Istituto di Mineralogia e Geologia della R. Università di Messina.

[ms. pres. 10 maggio 1901 — ult. bozze 19 giugno 1901].

DI ALCUNI GIACIMENTI DI ALUNOGENO
IN PROVINCIA DI ROMA

Nota del dott. FEDERICO MILLOSEVICH

È noto come il solfato neutro di alluminio, variamente chiamato dai diversi mineralisti coi nomi di alunogeno, keramohalite, ecc.... sia abbastanza diffuso in natura e si trovi in diversi modi di giacimento.

Recentemente ho avuto occasione di visitare dei giacimenti di questo minerale se non nuovi, certo poco noti e le osservazioni, che ho avuto campo di fare, sono riassunte nel presente lavoro.

Si trova spesso alunogeno in cristalli o meglio in incrostamenti di struttura cristallina in molte gallerie di miniere dove la pirite o la marcassite vengono in contatto con rocce feldspatiche più o meno decomposte o con argille.

A giacimenti di simile natura si devono riportare le impregnazioni di solfato di allumina nei cosidetti schisti alluminosi, che sono, come è noto, sempre abbondantemente forniti di pirite. Ed allo stesso gruppo appartengono quelle argille che contengono non troppo grandi quantità di solfato di alluminio facilmente estraibile con la lisciviazione.

Infatti parecchie di queste argille che ho avuto occasione di esaminare, mostrano finissimamente diffusa una grande quantità di pirite, che è quella che loro conferisce il colore grigio azzurrastro.

In tutti questi modi di giacimento l'alunogeno è dovuto alla decomposizione parziale della pirite, decomposizione che fornisce l'acido solforico che attacca lentamente il materiale argilloso o feldspatico decomposto.

Tutt'altra natura ed origine hanno i giacimenti di alunogeno che sono dovuti ad azione vulcanica; infatti fu constatata la presenza di solfato di allumina in relazione con vulcani attivi o spenti; ad esempio al Vesuvio, alla solfatara di Pozzuoli, nel cratere di Pasto in Bolivia, ecc.... È a questo genere di giacimenti che si riportano alcuni della provincia di Roma, che sono oggetto della presente nota.

Il più importante di questi si trova presso il paese di Magugnano a Nord-Est di Viterbo.

Quivi presso le rive del *Fosso Malnome* (affluente del torrente Vezza) a mezza costa di un ripido pendio che scende al fosso, si trova una specie di cavità o grotta naturale tutta tappezzata di grosse incrostazioni biancastre, bianco-verdiccie, bianco candido, incrostazioni che raggiungono lo spessore anche di due decimetri. Si tratta di alunogeno talora purissimo, come nel caso delle incrostazioni candide, le quali sono tutte solubili nell'acqua senza alcun residuo. Esso si presenta in un aggregato di lamine cristalline piccolissime di lucentezza perlacea; alcune di queste lamine esaminate al microscopio mostrano un contorno irregolarmente quadrangolare o esagonale; mostrano in taluni casi una o due tracce di sfaldatura ed una estinzione nè parallela, nè simmetrica rispetto a queste tracce. Insomma presentano i soliti caratteri dell'alunogeno naturale.

Alcuni dei campioni da me raccolti sono di purissimo solfato di allumina, altri tinti in rossastro lasciano un residuo insolubile nell'acqua di ossido ferrico, altri di color verdastro sono inquinati da una certa quantità di solfato ferroso, altri da non indifferenti quantità di solfato ferrico.

L'analisi quantitativa di un campione dei più puri da me eseguita nel Laboratorio di Chimica della R. Scuola degli Ingegneri mi ha dato i seguenti risultati:

Al_2O_3	16,02
SO_3	37,34
H_2O	46,48
Fe_2O_3	tr.
	99,84

Da questi dati segue che l'alunogeno di Magugnano si accorda con la formola $Al_2 (SO_4)^3 + 16 H_2O$. È noto che le analisi di diversi alunogeni hanno dimostrato esservene alcuni con 18 molecole di acqua, altri con 16. Il nostro quindi appartiene al tipo dell'alunogeno artificiale di Marguerite e Delacharlonny e di quello di Bolivia (1), di quello di Cerro Pintados (prov. Tarapacà) (2) di quello di Rio Saldana (3), ecc....

Esistono una descrizione ed una analisi di un alunogeno di un'altra località del Viterbese (Rovine di Ferento) che si devono al Maugini (4); ma la sua analisi discorda di molto nei risultati e nella formola che ne deriva non solo dalla mia, ma da quante altre furono istituite su altri alunogeni. Infatti egli dà per il suo alunogeno la formola $Al_2 (SO_4)^3 + 33 H_2O$.

La piccola grotta dove si trova l'alunogeno è situata al contatto fra un conglomerato vulcanico a grossi ciottoli lavici, ricco di minerali più o meno completamente decomposti ed alcuni strati di argilla biancastra incoerente, dovuta probabilmente al disfacimento di questi minerali che passa alcuni metri più sotto ad una argilla più compatta, probabilmente appartenente al terreno sedimentario che fu base all'edificio vulcanico Vulsinio. Questa località è infatti indicata dal Clerici (5) come una delle più interessanti sezioni della base del sistema vulcanico Vulsinio.

I ciottoli di grosse dimensioni che predominano in detto conglomerato appartengono ad una *basanite leucitica*. Presenta infatti una sezione sottile di questa roccia, una massa fondamentale con moltissima *leucite*, con *plagioclasio* piuttosto basico, con *augite* ed *olivina* ed in mezzo ad essa degli interclusi abbondanti di *augite* e più rari di *olivina*.

(1) Vedi Comptes-rendus de l'Acad. d. Sciences. Paris, 1890, 111, 229.

(2) Raimondi A., *Minéraux du Pérou.* Paris, 1878, 243.

(3) Boussingault I. B., *Analyse de l'Alumine sulfatée native du Rio-Saldana.* Annales de Chimie et de Physique. Paris, 1825, XXX, 109.

(4) Maugini F., *Sull'allumogene del Viterbese.* Boll. Com. Geol. Ital., 1890, XXI, 36-39.

(5) Clerici E., *Per la storia del sistema vulcanico Vulsinio.* Rend. Acc. Lincei, Serie V, vol. IV, 1° sem., fasc. 5°, 219-226.

La rimanente parte del conglomerato è formata da una roccia, probabilmente un tufo, molto decomposta e ricca di feldspati e specialmente di leuciti caolinizzate, colorata qua e là in giallastro per limonite ed impregnata di solfato di alluminio.

Negli strati di argilla sottoposti a questo conglomerato vi è superficialmente una certa impregnazione di solfato di alluminio, impregnazione che va diminuendo di quantità fino a scomparire negli strati inferiori, come potei constatare in vari campioni scelti a tale scopo. Invece quasi al livello delle acque del fosso affiorano strati di *pirite* in istato di avanzata decomposizione e in relazione con essi anche degli straterelli di *melanterite (solfato ferroso)* di cui si può prendere qualche campione sufficientemente puro e in cristalli. Questa pirite, come altra dei pressi di Viterbo fu estratta nei tempi scorsi per ricavarne il vetriolo verde, come si apprende dal Breislak [1].

Nella suaccennata pubblicazione del Maugini è fatto un cenno intorno all'origine dell'alunogeno da lui analizzato, origine che viene attribuita alla decomposizione dell'argilla per parte di quella certa quantità di acido solforico libero che si forma, come è noto, nella solfatizzazione naturale della pirite.

Ma questa ipotesi, che potrebbe valere nel nostro caso per quella piccola quantità di solfato di alluminio che si trova in immediata vicinanza della pirite decomposta, non potrebbe certo spiegare la grandissima diffusione di alunogeno nelle rocce sovrapposte alle argille con piriti. Perchè tutto il conglomerato vulcanico che riposa sopra le dette argille è profondamente impregnato e per una grande estensione di solfato di alluminio. Le acque che penetrano nell'interno di questa roccia disciolgono questo sale e circolano per l'interno di essa finchè sono costrette ad uscire al contatto fra il tufo e le argille impermeabili sottostanti impregnate, come ho detto, soltanto superficialmente: che l'alterazione della roccia sia vasta e profonda è provato dal fatto che, levate le incrostazioni anche grosse superficiali formatesi nella grotta, al riparo cioè dalla pioggia che le discioglie altrove, queste si tornano in breve tempo a formare special-

[1] Breislak S., *Saggio di osservazioni mineralogiche sulla Tolfa, Oriolo, Latera*. Roma, 1786, pag. 81.

mente nelle giornate calde, come mi è stato assicurato, dalla guida che mi accompagnò nella visita di detto giacimento.

Quale è la causa di questa profonda alterazione del tufo? Senza ricorrere all'ipotesi di una alterazione in causa di fumarole acide contemporanee o posteriori alla sua deposizione, ipotesi che non avrebbe, del resto, nulla di azzardato, possiamo spiegar benissimo la formazione in esso del solfato di alluminio osservando ciò che accade presentemente in quella località. In tutti i punti di una estesa zona tutto all'intorno del giacimento descritto si hanno fortissime emanazioni di idrogeno solforato, il quale esce qua e là dal terreno insieme a vapor d'acqua a temperatura piuttosto elevata, tanto che in giornate piuttosto fresche, ma non freddissime (primi di novembre), come quella in cui io visitai il giacimento, se ne vedono i fumi anche da lungi. La decomposizione del materiale feldspatico contenuto nel tufo incomincia con l'azione dell'acido carbonico, che anche esso si trova in quelle emanazioni come in molti altri punti del sistema Vulsinio; prosegue poi per l'azione dell'idrogeno solforato che ossidandosi dà zolfo e piccola quantità di acido solforico, il quale agendo sul silicato d'alluminio ha formato e continua sempre a formare del solfato di alluminio, che finisce con l'impregnare completamente la roccia.

Che così proceda l'alterazione è dimostrato luminosamente da un fatto che si osserva a poca distanza dalla località suaccennata procedendo lungo la stretta valle verso il Poggio Marabese. Quivi trovasi una delle tante località denominate nelle nostre regioni vulcaniche « La Solfatara ».

È dessa una piccola spianata della estensione di circa un centinaio di metri quadrati, dal suolo della quale brullo e del tutto sprovvisto di vegetazione emana abbondantemente idrogeno solforato. Dal lato di questa spianata che confina verso il torrente è dato osservarne una sezione, la quale mostra come essa sia costituita da un conglomerato in cui predominano elementi vulcanici, cementato in certo modo da zolfo. Vi si trovano cristalli di *augite* della comune combinazione (100), (010), (110), ($\bar{1}$11), ricoperti di una sottilissima patina iridescente, frammenti di cristalli di *feldspato* ora abbastanza fresco, ora completamente caolinizzato, in mezzo ad una massa argillosa impregnata com-

pletamente di *solfo* che in alcuni campioni si presenta addirittura abbondantissimo. In mezzo a questo conglomerato si presentano delle piccole masserelle bianche granulari, che si sciolgono completamente nell'acqua e che sono costituite da solfato di alluminio. In questo giacimento quindi non vi può essere alcun dubbio nell'attribuire alla costante e forte emanazione di idrogeno solforato la formazione, da un lato dello zolfo, dall'altro del solfato di alluminio per decomposizione del materiale argilloso.

Devo alla cortesia dell'ing. E. Clerici l'aver potuto esaminare dei campioni simili a quelli di Poggio Marabese e da lui raccolti nella località detta Francalancio in territorio di Viterbo: alcuni sono di zolfo quasi puro con poca argilla e poco solfato di alluminio, altri contengono poca argilla, poco zolfo ed invece grande quantità di solfato di alluminio, con solfato ferroso. Anche in questa località sono abbondanti le emanazioni di idrogeno solforato. Credo che da questa località provengano i campioni analizzati dal Maugini, essendo il fosso Francalancio assai prossimo alle rovine dell'antica città di Ferento.

In un'altra località che ebbi occasione di visitare recentemente si manifesta un fenomeno del tutto analogo: è questa la *Solfatara* che si trova presso la strada che conduce da Bracciano a Manziana. Anche in questo luogo vi sono dei tufi trachitici molto decomposti in causa delle emanazioni di idrogeno solforato, che sono ancora abbondantissime; anche qui queste emanazioni diedero origine a scarsi depositi di zolfo, che furono sfruttati nei tempi scorsi. Ho preso vari campioni del materiale che veniva scavato ed in tutti ho trovato una impregnazione più o meno scarsa di zolfo e di solfato di allumina: un campione maggiormente impregnato ridotto in polvere e lisciviato con acqua calda mi ha dato in soluzione relativamente abbondanti quantità di solfato di allumina (circa il 5 %) con poca quantità di solfato ferrico.

Non ho potuto visitare la Solfatara di Latera, ma dalle descrizioni che ne furono fatte sembra che si ripeta anche in essa il complesso di fenomeni da me osservati altrove. Per citare soltanto il Breislak, che per primo ne ha parlato [1], dirò che

[1] *Loc. cit.*, pag. 97 e seguenti.

esso parla di *allume di piuma* in eleganti incrostazioni sulle pareti di grotte dalle quali si hanno fortissime *moffette* di anidride carbonica e di idrogeno solforato. Anzi a Latera stessa fu per qualche tempo tentata oltre all'estrazione dello zolfo anche quella del solfato di allumina.

Noterò inoltre che il Coquand [1] parla di formazione di solfato di allumina per azione di idrogeno solforato sopra schisti argillosi nella miniera di Pereta in Toscana.

* * *

Per quanto i modi di giacimento dell'alunogeno nella provincia di Roma, da me osservati e descritti mostrino abbastanza chiaramente la sua origine dalla decomposizione dei materiali feldspatici per azione continuata di anidride carbonica e specialmente di idrogeno solforato, pure volli tentare un esperimento che, riproducesse in laboratorio questa decomposizione che in grande ha operato la natura.

Ho disposto due esperienze nel seguente modo: nella prima ho posto in una colonna di vetro un grosso tubo di assaggio capovolto con un orlo di diametro soltanto un po' più piccolo di quello interno della colonna; al fondo di questa e al disotto del grosso tubo feci arrivare due tubi di vetro in comunicazione, l'uno con un apparecchio di Kipp a idrogeno solforato, l'altro con un gazometro contenente aria. Al fondo della colonna e tutt'intorno nello spazio fra il grosso tubo e la colonna, posi acqua ed una certa quantità, 100 grammi, di caolino puro polverizzato ed accuratamente lavato insieme con dei piccoli sostegni di vetro, i quali avevano l'ufficio di formare una specie di impalcatura atta ad impedire che il caolino con l'acqua facesse una pasta compatta ed impenetrabile, tale da ostacolare il libero passaggio dei gaz attraverso di esso. Regolai apparecchio di Kipp e gazometro in modo che dai due tubi giungessero all'acqua nel fondo della colonna presso a poco l'ugual numero di bolle di idrogeno solforato e di aria e continuai l'e-

[1] Coquand H., *Des solfatares, des alunières et des Lagoni de la Toscane.* Bull. Soc. Geol. de France, IIe série, tom. VI, 1849, pag. 91-160.

sperienza, così disposta, per più di due mesi ad una temperatura presso a poco costante di circa 12 gradi nel sotterraneo del Laboratorio di Chimica della R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri.

Nella seconda esperienza ho posto semplicemente un'eguale quantità dello stesso caolino in un vaso con una soluzione satura di idrogeno solforato ed ho lasciato il vaso aperto e al riparo dalla polvere nello stesso ambiente e per lo stesso spazio di tempo.

Alla fine delle esperienze trovai in tutti e due i casi una piccola quantità di zolfo insieme col caolino, e nel liquido filtrato potei constatare, con le reazioni comuni, la presenza di piccole quantità di solfato di alluminio. Le reazioni furono più nette e decise nella seconda esperienza che nella prima, il che significa che si formò in essa maggior quantità di solfato di alluminio.

È molto chiara l'interpretazione di queste esperienze: l'idrogeno solforato, come è noto, forma, ossidandosi, zolfo e in parte acido solforico che attacca lentamente il caolino, formando il solfato di alluminio. Nella seconda esperienza, dove l'ossidazione fu più lenta, si formò maggior quantità di acido solforico che non nella prima e quindi si produsse relativamente maggior quantità di solfato di alluminio e minor quantità di zolfo.

Si deve notare che in queste esperienze non furono poste certe condizioni favorevoli che si verificano in natura nei giacimenti da me esaminati, cioè la temperatura più elevata e l'emissione di acido carbonico, condizioni che agevolano, la prima l'attacco del materiale caolinoso, la seconda il disfacimento del materiale feldspatico rimasto inalterato; e per questo appunto le esperienze sono tanto più convincenti per lo scopo cui furono dirette.

Gabinetto di Mineralogia della R. Università di Roma.

[ms. pres. 9 maggio 1901, ult. bozze 11 giugno 1901].

FOSSILI, STRATIGRAFIA ED ETÀ
DELLA *CRETA SUPERIORE* DEL BACINO DI FIRENZE.

Memoria del prof. G. Trabucco

Malgrado la scoperta, in questi ultimi anni, di alcuni fatti paleo-stratigrafici fondamentali (dapprima sconosciuti o controversi), i quali rischiararono la *stratigrafia e l' età* dei terreni della *creta superiore* dell'Appennino settentrionale e malgrado che i nuovi affioramenti degli stessi terreni siano venuti, volta a volta, confermando l'esattezza delle conclusioni precedenti, alcuni geologi persistono a confondere i fossili ed i terreni della *creta superiore* con quelli dell'*eocene* e viceversa — immaginando ipotesi che non trovano appoggio nei fatti e costituiscono vere *eresie* paleontologiche e stratigrafiche.

Gli studi minuziosi, consegnati in note precedenti, dei caratteristici terreni *cretacei* ed *eocenici* dell'Emilia, del bacino di Firenze e del Casentino, mi hanno permesso di portare nuova luce nella intricata, difficile ed importantissima questione e di ridurre al loro giusto valore certi rimescolamenti di strati e di fossili, che una serie di scienziati erano venuti mano a mano pazientemente e faticosamente scevrando.

Importa quindi ora bene precisare e stabilire i limiti stratigrafici e litologici tra l' *eocene inferiore* e la *creta superiore* del tipico bacino di Firenze, sui quali basarsi per estendersi, con successive osservazioni e confronti, agli altri terreni dell'Appennino.

Ma non sarà inutile premettere un po' di storia delle vicende subite dalla stratigrafia di questi terreni.

*
* *

Appena in Italia si diffusero le idee Werneriane, il complesso delle rocce arenacee, calcaree ed argillo-scistose, che costituisce gran parte dell'Appennino settentrionale ed è conosciuto col nome di *flysch* o terreno del *macigno*, fu riferito ad epoca antica e classificato tra i terreni di *transizione*.

Tale lo ritennero Targioni-Tozzetti, Brocchi, Pareto (1827), Guidoni (1828), La Beche (1829), seguiti poi da Savi (1832), Hoffmann (1833) e da altri valenti italiani e stranieri; distinguevano però, cominciando dai monti della Spezia e poi nelle Alpi Apuane, dei terreni più recenti dell'era *primaria*, che riguardavano come intermedi (*infralias, lias, giura, creta, eocene*). Savi, il quale ancora nel 1830 dava a quei terreni, riguardati da lui come *primari*, il nome di *macigno*, trovava nel 1832 dei fossili nel calcare di S. Giuliano presso Pisa e, per sollecita reazione, riguardava i medesimi terreni, in Toscana, come *secondari* e vi distingueva i terreni calcarei inferiori (i quali colle rocce sottostanti — *triassiche* e *paleozoiche* — vennero attribuiti al *lias*, detto allora *lias appenninico*), mentre i terreni sovrastanti, fra i *cretacei* e gli *eocenici*, vennero posti nella parte superiore del *secondario* col nome di *macigno*.

Poco appresso tutto questo *macigno* (dall'*eocene super.* al *giura*) era equiparato all'*arenaria verde* e considerato come *creta superiore* (¹); così, adagio adagio, a forza di successive restrizioni, la determinazione dell'età di questi terreni si faceva più vicina al vero. Nel 1843 i *calcari* (*creta infer.* e *giura*) con le zone *sottostanti* fino al *lias* erano del pari staccati dal piano del macigno ed attribuiti alla *creta inferiore* (²); così nel *macigno*, cioè nella *creta super.*, rimasero i terreni veramente *cretacei* e quelli *eocenici*.

A questi tempi ed a tempi anteriori rimontano alcuni fatti, di parte dei quali la geologia italiana si è andata mano a

(¹) Savi P., *Tagli geol. delle Alpi Apuane*, etc. « Nuovo Giornale di Letterati », tom. XXIV, 1833.

(²) Savi P., *Sopra i carboni fossili delle Maremme Toscane*. Pisa, 1843.

mano correggendo, mentre altri, a forza di essere ripetuti e ridetti senza sindacato, hanno preso stabilità ad onta del vero. Tra questi fatti sono l'estensione soverchia data ai terreni *cretacei* e che qualche geologo, ad onta dell'evidenza delle prove paleontologiche e stratigrafiche, vorrebbe conservare.

Nel 1845 Savi in Toscana e Pareto in Liguria separarono dal *macigno* il calcare *alberese* (¹), notando che questo si trovava sempre superiormente, mentre Pilla (uno dei primi che con Collegno e Pareto cercasse di rendere meno regionale la geologia italiana) riferiva il *macigno* e le rocce che lo accompagnano al terreno *etrurio*, da intercalarsi tra il *cretaceo* propriamente detto ed il *miocene*.

Il *flysch* delle Alpi ed il terreno *nummulitico* furono identificati col terreno del *macigno* e col calcare nummulitico toscano. Si riconobbe la sovrapposizione del *flysch* e quindi del *macigno* e del calcare *nummulitico* al vero terreno *cretaceo*. Ma, non essendo stati ben distinti dal *macigno* l'arenaria *pietraforte*, nè dal *calcare alberese super.* quello che si trova sotto al *nummulitico*, Pilla non sospettò i veri rapporti del *flysch* e del calcare *nummulitico* col terziario infer. od *eocenico* di Lyell.

Nel 1846 E. Sismonda fu il primo ad avvertire che il calcare *nummulitico*, che si trovava sotto al *macigno* nei dintorni di Nizza, conteneva fossili terziari e doveva riferirsi all'*eocene*, mentre Collegno nel 1847 riassumeva tutto quanto fino allora si conosceva intorno ai rapporti del terreno *etrurio* col *cretaceo super.* e coll'*eocene* di diverse regioni d'Europa.

Era riservato a Murchison di fare la più importante applicazione delle precedenti osservazioni alla stratigrafia dei terreni della Toscana, dimostrando con caratteri paleontologici e stratigrafici che il *macigno* ed il calcare *nummulitico* dell'Appennino erano *eocenici* e che la *pietraforte* dei dintorni di Firenze era *cretacea*.

Il grande geologo, nella sua magistrale opera « Sulla struttura geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi » scriveva: « Io sono ora pienamente persuaso che la grande massa

(¹) Da *Alberese*, vasta tenuta nella Maremma Grossetana, posta sopra un poggio di calcare *alberese*.

» del cosidetto *flysch* altro non sia che la porzione superiore
» del terreno nummulitico e che i letti nummulitici inferiori
» stiano assolutamente al di sopra di tutte quelle rocce che equi-
» valgono alla creta bianca dell'Europa settentrionale..... I nomi
» di arenaria dei Carpazi e di arenaria di Vienna, come pure
» quelli di *flysch* e di macigno, sono stati applicati a rocce le
» quali appartengono ugualmente alla età secondaria ed alla
» terziaria, ma che nei Carpazi, come nelle Alpi, quelle por-
» zioni di esse che contengono *nummuliti* insieme a certi strati
» sovrapposti, rappresentano il terziario *eocene* ».

Tuttavia il grande stratigrafo, nella disposizione delle rocce *eoceniche*, incorse in una grave inesattezza e tanta fu la sua influenza sui geologi italiani e stranieri i quali lo seguirono, che la verità fu ristabilita solo, nel 1894, colla mia nota « *Sulla posizione del calcare nummulitico di Mosciano e degli altri terreni eocenici del bacino di Firenze* ». Egli infatti credette che il calcare *nummulitico* (*granitello* di Mosciano e di altri luoghi, costituisse la base dell'*eocene* e sopportasse il *macigno* ed in questo senso tracciò la *sezione* [1], evidentemente errata di Mosciano, perchè in realtà è tutto l'opposto.

E questa errata disposizione, ammessa poi unanimemente dagli studiosi, fu causa di un altro errore più grave ancora. L'arenaria *macigno*, che costituisce la base dell'*eocene*, fu divisa in macigno *superiore* o *giovane* macigno (parte superiore dell'eocene medio o *parisiano*) e macigno *inferiore (creta superiore)*. Così lo stesso macigno fu attribuito alla parte *superiore* dell'eocene medio ed alla *creta superiore*.

Savi, Meneghini, Pareto ed altri accettano le conclusioni di Murchison, corroborandole con nuove osservazioni; così, mano a mano, si riuscì approssimativamente a separare ciò che era da riferirsi al *cretaceo* e ciò che spettava all'*eocene* ogni qualvolta si potè avere per guida il calcare *nummulitico*. Ma, senza questo prezioso orizzonte, la grande analogia delle altre forme litologiche che si trovano intercalate nel terreno *etrurio*, la supposta mancanza in esse di avanzi organici (prima della mia

[1] Murchison R., *Sulla struttura geol. delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi*. Traduz. Savi e Meneghini, 1851, p. 203.

scoperta delle *nummuliti* nell'arenaria *macigno*), le osservazioni stratigrafiche superficiali, la mancanza di lavori minuziosi sopra località specialmente importanti mantennero le difficoltà delle distinzioni cronologiche ed alimentarono le discussioni ed i dispareri sulla età dei membri del terreno del *macigno* tanto sviluppato nell'Appennino settentrionale.

Così può dirsi che da noi la questione della possibile distinzione del terreno del *macigno* in diversi piani era progredita ben poco; soltanto per alcune località si ebbe a riconoscere che più cose erano state raggruppate insieme. Ma, in generale, la scienza non si arricchì di nuove osservazioni, atte a sbrogliare l'intricata matassa.

Nel 1856 Cocchi, nella importante monografia sulle rocce della Toscana [1], tenendo conto principalmente di quanto si era osservato in Toscana e nel Bolognese, distinse con molta chiarezza l'*eocene* in due piani, riferendo al piano *inferiore* il calcare nummulitico *(screziato)*, la porzione superiore del calcare alberese *(colombino)*, una parte degli schisti galestrini *inferiori* e l'arenaria *macigno;* al piano *superiore* il calcare argilloso con fucoidi, le argille galestine, le serpentine e le altre pietre verdi che comunemente le accompagnano. La *pietraforte* e le altre rocce, poste al di sotto del calcare nummulitico, furono lasciate tutte quante nel *cretaceo superiore.*

Dopo la pubblicazione del Cocchi e di altri si raccolsero, in Toscana e nell'Emilia, fossili di età differenti, prevalentemente *cretacei*, in frammenti *erratici* di rocce spettanti al gruppo della *pietraforte*. Tali frammenti, essendo stati trovati in terreno sconvolto, prevalentemente argilloso, indussero a considerare *cretacee* tutte le *argille scagliose*, non badando che, per le frane dovute alla natura speciale di queste rocce e per le azioni meteoriche generali, le medesime dovevano necessariamente presentare (nella *parte superficiale*) mescolanze di materiali detritici svariatissimi (di terreni *confinanti, sovrapposti* e *sottoposti*) e fossili di *origine* e di *età* diversissime. E *cretacee* furono considerate da Scarabelli, Mortillet, Mantovani, Zittel, ecc., mentre Doderlein le

[1] Cocchi I., *Description des roches ignées et sédiment. de la Toscane,* etc. Bull. Soc. Géol. de France, 2e sér., tom. XIII, 1856, p. 226.

ascrive alla *creta* media, Bianconi e Stoppani all'*eocene*, Cocchi, giustamente, in parte alla *creta* ed in parte all'*eocene*. Nel 1865 Pareto (¹), dopo fatto un piano *niceano* per i calcari nummulitici (*eocene medio* parte inferiore) del Nizzardo, propose il nome di *Liguriano* per le rocce stesse considerate dal Mayer fino dal 1853 (²), comprendendo in quel terreno anche il *macigno*, tanto esteso in Toscana. Ma, riconoscendo il predominio di schisti argillosi e di galestri con calcari a fucoidi nella parte superiore di quel piano *liguriano* e la estesa loro diffusione nel Modenese, ne fece un nuovo piano *modenese*, intermedio al *liguriano* ed al *tongriano*. Però in questi piani di Pareto, che fu certamente uno dei più valenti conoscitori dei terreni dell'Appennino, erano ancora inglobati terreni di età differenti; terreni. cioè, più antichi erano attribuiti al piano più recente e viceversa. Capellini, dopo avere considerate *cretacee* tutte le argille scagliose (³), successivamente (⁴) osserva: « Le argille scagliose non » possono considerarsi altrimenti che come una particolare mo- » dificazione di forma litologica, la quale, sebbene si verifichi » di prevalenza in rocce che contengono avanzi di fossili cre- » tacei, non si può escludere che in qualche caso la stessa mo- » dificazione non abbia interessato rocce eoceniche e forse anche » mioceniche. Nella stessa guisa che in mezzo alle argille sca- » gliose si raccolgono frammenti di arenaria e calcari con *Ino-* » *cerami* e perfino con *Ippuriti*, vi si trovano pure rocce *num-* » *mulitiche* ».

Più tardi il valente paleontologo aggiunge: « Io non dubito » che anche per l'Appennino avverrà quanto è già capitato al- » trove; sappiamo infatti che, per i recenti studi di Paul e Tietze, » nell'arenaria dei Carpazi, già poterono essere distinti i diversi » piani del cretaceo a cominciare dal *neocomiano*, delimitando » esattamente ciò che dovevasi riferire a ciascuno di essi e ciò

(¹) Pareto L., *Subdivisions que l'on pourrait établir dans le terr. tert. de l'App. septentr.* Bull. Soc. Géol. de France, tom. XXII, 1865.

(²) Mayer C., *Versuch einer Classification der tert. Gebilde Europa's.* « Verh. d. Schweiz. Natur. Gesell. », 1853.

(³) Capellini G., *Carta dei dintorni di Bologna*, 1871.

(⁴) Capellini G., *Discussione sull'età delle argille scagliose.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, 1883, p. 98.

» che si doveva ritenere come corrispondente al *macigno* ita- » liano » (1).

Taramelli non crede che si possa generalizzare il riferimento delle argille scagliose alla *creta* e propende a considerare *eoceniche* quelle che contengono masse ofiolitiche. Conclude giustamente: « Tutti ci intendiamo quando si nominano le argille » scagliose; la questione vera è piuttosto di determinare *quali* » *saranno cretacee e quali eoceniche* » (2).

Uzielli ritiene che la formazione delle argille scagliose e dei galestri, essendo sempre posteriore all'età dei terreni ove si depositarono le rocce, dalla cui alterazione provennero le argille scagliose ed i galestri stessi, andrebbero riferiti cronologicamente non all'età dei fossili, che per avventura possano contenere, ma all'epoca in cui avvenne il fenomeno meccanico da cui trassero origine (3).

De Stefani, distingue (4) *argille scagliose* liassiche, cretacee, eoceniche e perfino mioceniche e successivamente, nei suoi numerosi lavori (5) geo-paleontologici sull'Appennino, enumera terreni e fossili eocenici della creta superiore e della creta media, indicando le numerose località dove si rinvengono; scevera, mano a mano, e riordina i fossili del *flysch*, correggendo molti errori e trasportando, con numerosi raffronti, sopra aree più vaste le conclusioni stratigrafiche regionali. Egli fu, senza dubbio, malgrado qualche inevitabile inesattezza, uno dei pochi geologi

(1) Capellini G., *Il macigno della Porretta e le rocce a globigerine dell'App. Bolognese*. Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, ser. IV, vol. II, 1881, p. 181.

(2) Taramelli T., *Discussione sull'età delle argille scagliose*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, 1883, p. 94.

(3) Uzielli G., *Discussione sull'età delle argille scagliose*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, 1883, p. 102.

(4) De Stefani C., *Delle argille galestrine*. Proc. Verb. d. Soc. Tosc. d. Sc. Natur., Ad. 10 novembre 1878.

(5) De Stefani C., *Quadro comprensivo dei terr. che costituiscono l'App. settentr.* Atti della Soc. Tosc. di Sc. Natur., vol. V, p. 2, 1881. — *Studi paleozoologici sulla creta sup. e media dell'App. settentr.* Mem. Acc. Lincei, ser. 4a, vol. I, 1885, p. 73. — *Nuovi fossili cretacei dell'App. settentr.* Rend. Acc. Lincei, vol. I, ser. 5a, 1892. — *Nuovi foss. cretacei dei dintorni di Firenze*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIV, 1895, fasc. 2.

che contribuirono, nell'ultimo trentennio, al progresso della stratigrafia dei terreni dell'Appennino.

Manzoni divide (1), dal basso all'alto, il *cretaceo* e l'*eocene* dell'App. di Bologna:

Cretaceo super. ed eocene	Argille scagliose Schisti galestrini Calcare alberese Calcare a fucoidi Pietraforte Pietra serena Calcare screziato nummulitico Macigno	***Flysch*** **appenninico con serpentine intruse**

Bombicci enumera (2), dall'alto al basso, i terreni eocenici e cretacei del Bolognese:

Terreni eocenici con passaggio ai cretacei superiori	Brecce poligeniche, ftaniti a *radiolarie* Calcare screziato del *Granaglione* Molassa bruna schistoide Macigno ed arenarie con *Palaeodictyon* e *Nemertiliti* Marne bianche e calcari compatti a *fucoidi* Calcare alberese super., schisti galestrini, ftaniti e diaspri Macigno appenninico infer., rocce con *nummuliti* e *pietraforte* Argille scagliose e galestrine Calcare alberese infer., serpentine e rocce verdi.

Lotti, in una prima nota, *Sulla creta e sull'eocene dei dintorni di Firenze* (3), così divide i terreni dall'alto al basso:

I. Calcari alberesi bianchi o grigio-chiari con strati di calcare screziato nummulitico, a *Nummulites* nella parte infer.

II. Calcari marnosi grigi, schisti argillosi, arenarie calcaree *(pietraforte)* e calcare screziato nummulitico; il tutto in strati fra loro ripetutamente alternanti a *Nummulites, Helminthoida, Nemertilites, Taonurus, Palaeodictyon, Chondrites, Inoceramus.*

(1) Manzoni M. D., *La Geol. della Prov. di Bologna.* Ann. d. Soc. dei Natur. di Modena, Serie II, 1881, p. 36.

(2) Bombicci L., *Montagne e vallate del terr. di Bologna,* 1882.

(3) Lotti B., *La creta e l'eocene dei dintorni di Firenze.* Proc. Verb. d. Soc. Tosc. di Sc. Natur., Ad. 20 maggio 1885.

III. Calcari screziati nummulitici e schisti rossi a *Nummulites, Chondrites, Helminthoida.*

IV. Arenaria macigno e puddinga volgarmente detta *granitello, Nummulites* (?) dubbie nella parte super.

Spiega la promiscuità di *Nummuliti* e di *Inocerami*, ammettendo eteropicità della fauna delle formazioni II e III, aggiungendo che: le forme nummulitiche (ossia il *granitello*) di Mosciano spettano alla zona più antica dell'eocene appenninico; l'arenaria *macigno* del Fiorentino deve ritenersi CRETACEA; essere manifestamente impossibile una *delimitazione puramente cronologica* tra il *secondario* ed il *terziario*.

Finalmente, in una nota (p. 220), che credo utile riportare per la storia della questione, scrive: « di essere pronto a dimo» strare sui luoghi la verità delle sue asserzioni; non potrebbe » perciò accettare la discussione in iscritto, perchè trattasi di fatti » e non di opinioni ».

E più tardi lo stesso studioso fa dipingere *cretacea* sulla *Carta geologica d'Italia* del 1889 l'arenaria *macigno*, dapprima segnata nell'*eocene*.

In questa *prima fase*, dunque, l'ing. Lotti comincia a confondere le rocce più comuni e stratigraficamente note del bacino di Firenze, e cioè la *cicerchina* ed il *granitello* e viceversa, differenti per fossili, stratigrafia, età e litologia; poi ascrive e fa dipingere *cretacea* sulla Carta geologica d'Italia del 1889 l'arenaria *macigno*, dapprima giustamente ritenuta *eocenica;* infine rimescola *Inocerami* e *Nummuliti* ed i terreni che li contengono. In una parola, quasi ignorasse la grande scoperta fatta dal Murchison, confermata dalle osservazioni di tutti i più eminenti geologi italiani (Savi, Pilla, Meneghini, Cocchi, Pareto, Capellini, De Stefani, Issel, Pantanelli, etc.) e stranieri, indietreggiando di quasi mezzo secolo, rimescola i terreni ed i fossili del *flysch*, che gli studiosi erano venuti faticosamente scevrando.

Successivamente, lo stesso ing. Lotti, invitato a citare una *sola località* del bacino di Firenze dove esistesse la pretesa commistione di *Inocerami* e di *Nummuliti* in posto, onde fosse possibile una seria discussione, dapprima si limita a citazioni generiche ed antiquate, e poi, a corto di fatti, termina con affermare di avere finalmente ritrovato altrove la pretesa com-

mistione, e cioè nei dintorni di *Barigazzo* (Modenese) e di Memmenano (Casentino) (1).

Ma, anche questa seconda fase, si risolve in osservazioni stratigrafiche *errate* (2).

Issel (3) così spartisce il *flysch* della Liguria:

I. Eocene a) *Liguriano.* Calcare marnoso, argille e galestri, macigno e psammite, della Val di Trebbia a *Chondrites, Zonarides, Helminthoida,* etc.

b) *Infraliguriano.* Argille, schisti argillosi, Calcari litografici, ipoftaniti, ftaniti, diaspri, serpentine, eufotidi, diabasi, gabbri, arenaria e psammiti delle Cinque terre, schisti galestrini ed alberesi di M. Biassa.

c) *Bartoniano.* Calcare vero nummulitico di Pigna, S. Remo, calcare grigio con *Nummulites, Assilina* della Mortola, Braus, Palarea, ecc.

II. Cretaceo *Daniano* e *Senoniano.* Schisti rossi e verdastri, calcare marnoso di Palarea ad *Inoceramus, pietraforte* di Vezzano ad *Ammonites* e *Nemertiliti,* schisti varicolori del prom. occident. di Vezzano.

Pantanelli divide il *flysch* della provincia di Modena:

Cretaceo superiore. Rocce simili a quelle dell'*eocene* ad *Inoceramus, Ichthyosaurus.*

Eocene inferiore. Arenarie compatte, passanti a banchi sabbioso-argillosi, ai quali si intercalano di frequente estesi banchi *nummulitici,* che passano sotto alle argille scagliose dell'eocene.

Eocene superiore. Argille scagliose, calcari compatti e calcari argillosi.

Sacco, nei suoi voluminosi lavori sull'Appennino, ascrive esclusivamente alla *creta* tutte le argille *galestrine e scagliose*

(1) Lotti B., *Strati eocenici fossiliferi presso Barigazzo nell'Appennino Modenese.* Boll. Com. Geol. d'Ital., 3a ser., vol. VI, 1895. — *Inocerami nell'eocene del Casentino (Toscana).* Boll. Com. Geol. d'Italia, 1896, n° 4.

(2) Trabucco G., *Stratigrafia dei terreni ed elenco delle rocce della Prov. di Firenze.* Firenze, 1899. — *Fossili, stratigrafia ed età dei terreni del Casentino (Toscana)* con 2 tav. Boll. della Soc. Geol. Italiana, fasc. 2, 1900.

(3) Issel A., *Comunicaz. fatte al Congresso Geologico di Savona.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI, 1887, p. 26.

e le rocce *ofiolitiche*, citando una quantità di fossili *cretacei* o creduti tali, raccolti qua e là nel *flysch*.

Così egli arriva a questa strana conclusione stratigrafica: colloca nel *parisiano* la zona arenacea (arenaria *macigno*) dell'Appennino e nella *creta* la *grande zona delle argille scagliose* che *giace in concordanza* sul *macigno* stesso.

Bene scrisse a questo proposito De Stefani [1]: « Non basta » indicare i fossili; bisogna indicarne la situazione stratigrafica. » Non tenendo conto di questa, si potrebbe attribuire l'Appen- » nino settentrionale al *siluriano*, al *carbonifero*, al *trias*, al *lias* » od al *titonico* solo perchè fossili di questi piani, anche più » frequentemente di fossili cretacei, furono trovati dai tempi di » Collegno e di E. de Beaumont in poi. Si potrebbe, per ciò » solo, attribuire l'Appennino anche all'*eocene*, perchè moltissimi » e frequenti fossili, veramente eocenici, furono trovati quasi per » tutto ».

Però, per quanto riguarda la pretesa commistione di *Inocerami* e di *Nummuliti* in strati eocenici affermata dal Lotti, anche Sacco giustamente crede che l'ipotesi del medesimo sia dovuta ad errate [2] osservazioni stratigrafiche.

Trabucco stabilisce la vera posizione ed età del calcare nummulitico di Mosciano e degli altri terreni eocenici del bacino di Firenze, collocando per la prima volta l'arenaria *macigno* alla base [3] dei medesimi. Successivamente dimostra [4] che tutte o quasi le rocce eoceniche (a cominciare dal *macigno*) contengono numerosi fossili caratteristici; respinge la pretesa promiscuità di *Inocerami* e di *Nummuliti* in terreni eocenici, e finalmente

(1) De Stefani C., *Sulla età delle serpentine appenniniche*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIII, 1895, p. 63.

(2) Sacco F, *L'Appennino settentrionale*. Parte III, *Toscana*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XVI, 1895, p. 194. — Parte IV, *Romagna*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XVIII, 1899, p. 364.

(3) Trabucco G., *Sulla posizione del calcare di Mosciano*, ecc. Firenze, 1894.

(4) Trabucco G., *Nummulites ed Orbitolites dell'arenaria macigno del bacino eocenico di Firenze*. Proc. Verb. Soc. Tosc. di Sc. Natur., Ad. 9 novembre 1894. — *Sulla vera posiz. dei terr. eocenici dei monti del Chianti*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIV, 1895.

scopre (¹) nella valle del Mugnone la vera *creta superiore* nelle sue tipiche forme litologiche e coi suoi fossili caratteristici in posto; di quella *creta superiore*, di cui poteva ben dirsi: *che ci sia ognun lo dice, che cosa sia nessun lo sa*. Scoperta importante, che permette sempre una sicura distinzione tra il secondario ed il terziario e destinata a risolvere definitivamente l'intricata matassa della stratigrafia del *flysch* appenninico, attorno alla quale si affaticarono tanti valenti studiosi e che taluni avevano quasi annunciato come un problema inestricabile. Successivamente dimostra (²) che la pretesa promiscuità di *Inocerami* e *Nummuliti* in terreni eocenici nei dintorni di Barigazzo (Modenese) e di Memmenano (Casentino), asserita dal Lotti, è dovuta ad osservazioni stratigrafiche errate.

* * *

Stratigrafia della creta superiore del bacino di Firenze. La scoperta dell'intiera serie della *vera creta superiore*, nella sua esatta posizione stratigrafica, colle sue tipiche forme litologiche e coi suoi fossili in posto, venne fatta da me nella primavera dell'anno 1895 nella valle del Mugnone in una cava di arenaria *pietraforte*, da poco aperta presso la V. Galardi.

La serie completa, che ricopre tutta l'alta valle del Mugnone, spingendosi ad ovest fino al di là di Pratolino e della C. Uccellatoio, ad est fino oltre l'Olmo, ricomparendo, dopo breve interruzione, nella salita della C. di Masseto, a sud fino alla C. al Vento, C. il Lago, C. Croci, ecc., è costituita da strati assai regolari di calcari marnosi compatti bianchi e verdognoli a *Globigerina*, *Chondrites*, *Zoophycos* intercalati con Assise ripetute di galestri scuri, cerulei, verdognoli o varicolori, friabili

(¹) Trabucco G., *Sull'età geol. del macigno di Firenze*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIII, 1895, p. 104. — *Sulla posizione ed età delle argille galestrine e scagliose del flysch e delle serpentine terziarie dell'Appennino settentr.* Firenze, 1896.

(²) Trabucco G., *Stratigrafia dei terreni ed elenco delle rocce della Prov. di Firenze*. Firenze, 1898. — *Fossili, stratigrafia ed età dei terreni del Casentino (Toscana)*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol XIX, 1900.

a *Globigerina*, *Chondrites* ed *Arenaria pietraforte* in potenti strati ad *I. Cripsii*, *Helminthoida*, *Nemertilites*, ecc.

Questa serie completa si può distintamente osservare nelle cave di V. Galardi e della C. Uccellatoio ed in quelle ultimamente aperte a sinistra della C. Croci, sopra l'Olmo. I differenti terreni (calcari, galestri e pietraforte) affiorano, in generale, senz'ordine alcuno ora qua, ora là; ma la *pietraforte* si osserva specialmente nei dintorni dei Macioli, delle Badasse, della V. Peruzzi, ecc.

La località di V. Galardi ed il Rio sottostante presentano una speciale importanza, poichè vi si può osservare il contatto e l'intiera serie dei terreni dal *parisiano* al *senoniano*, dal macigno a *Nummulites* alla pietraforte ad *Inoceramus*.

L'affioramento *cretaceo* dell'alta valle del Mugnone (certo il più vasto e tipico di quanti se ne conoscono) rappresenta una anticlinale, parzialmente abrasa (sezione M. Senario-Tavernuzze, Tav. III), circondata e ricoperta, in discordanza, da terreni eocenici *suessoniani* e *parisiani*.

Invito gli studiosi a visitare questa tipica valle del Mugnone, dove in poche ore, dal Castel di Poggio (Fiesole) a Pratolino, per S. Andrea Sveglia, si può seguire ed osservare la serie completa e ripetuta dei terreni fossiliferi dal *parisiano* al *suessoniano*, al *senoniano*.

Questa importantissima regione e quella non meno importante di Mosciano sono destinate a divenire la *vera scuola pratica* dei geologi che vorranno accingersi seriamente allo studio della stratigrafia del *flysch* delle altre regioni appenniniche.

Cogli stessi caratteri paleontologici, stratigrafici e litologici si presenta la *creta superiore* che si adagia (sezione M. Senario-Tavernuzze, Tav. III), in discordanza, sopra la *creta media* di M. Ripaldi e M. Cuccioli, estendendosi verso S. Giusto e circa a Pozzolatico, circondata e ricoperta a sua volta da terreni *eocenici* e così pure nei noti affioramenti del Viale dei Colli, di V. Nobili, V. Medici, S. Francesco di Paola, S. Margherita a Montici, Marignolle, Bellosguardo, Poggio Imperiale e Boboli, ricoperti qua e là da conglomerati dell'*astiano* continentale e circondati dall'*eocene*.

Nello stesso modo sono pure costituiti quelli dei dintorni di Pontassieve, dei monti Pistoiesi, di Monte Albano e gli altri, sparsi per l'Appennino, di Varzi (Pavia), della Provincia di Piacenza, di Montese e di Vigolo (Modena), della valle dell'Idice (Bologna), di Perticara (Urbino), etc.

E questa disposizione dei terreni della creta *media* e *superiore* concorda perfettamente colle conclusioni emesse, molti anni addietro, dal Cocchi (1), riportate e convalidate da De Stefani (2) e più tardi dallo stesso Cocchi (3):

I. Zona della *pietraforte* con *Ammoniti*.

II. Arenarie, calcari e schisti con *Inocerami*.

CONCLUSIONE

La serie dei terreni *cretacei* ed *eocenici* dei dintorni di Firenze è costituita dal basso all'alto:

Cenomaniano

Banchi assai regolari di arenaria *pietraforte* a *Turrilites costatus* Lamk., *T. cfr. acutus* Passy, *T. sp. n. cfr. Hugardianus* D'Orb., *Schloembachia Michelii* (Savi), *S. Cocchii* (Menegh.), *S. tricarinata* (D'Orb.), *S. Targionii* De Stef., *S. Ferberi* De Stef., *Acanthoceras cfr. Mantellii* (Sowerby), *A. navicularis* (Mantell), *Desmoceras Austeni* (Sharpe), *Crioceras Pillae* De Stef., *Apticus, Palaeodictyon, Nemertilites, Helminthoida*, alternanti con straterelli schistosi calcareo-argillosi bigi o cenerini, spesso untuosi al tatto, ricchissimi di *Chondrites*.

Senoniano

Strati più o meno potenti di arenaria *pietraforte* ad *I. Cripsii* Mant., *Pennatulites, Nemertilites, Helminthoida*, ecc., intercalati

(1) Cocchi I., *Sulla geol. dell'Italia centrale*, p. 7.

(2) De Stefani C., *Studi paleozoologici sulla creta media e superiore dell'Appennino settentrionale*. Mem. Acc. Lincei, ser. 4ª, vol. I, 1885, p. 92.

(3) Cocchi I., Resoconto dell'Ad. generale invernale tenuta in Firenze il 25 aprile 1895. Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. XIV, 1895, p. 110.

con assise ripetute di *galestri* scuri, cerulei, verdognoli o varicolori, friabili a *Globigerina* e *Chondrites* e strati assai regolari di calcari marnosi compatti bianchi e verdognoli a *Globigerina*, *Chondrites*.

Suessoniano

Arenaria *macigno* in potenti banchi, con stipiti e lenti argillose, passante talora alla tipica *cicerchina*, intercalata con schisti argilloso-arenacei (*bardellone*) a *N. Fiesolana* Trab. (Fig. 1), *N. Cocchii* Trab. (Fig. 2, 3).

Potenti assise di *galestri* rossi, verdi e policromi con noduli diasprigni ricchi di ferro e manganese o vene di diaspri varicolori ad *Etmosphaera*, intercalati con



Fig. 1. *Nummulites Fiesolana* Trab.

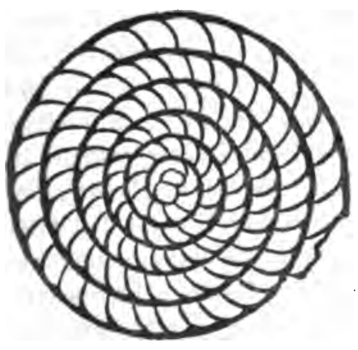


Fig. 2. *Nummulites Cocchii*, A Trab.

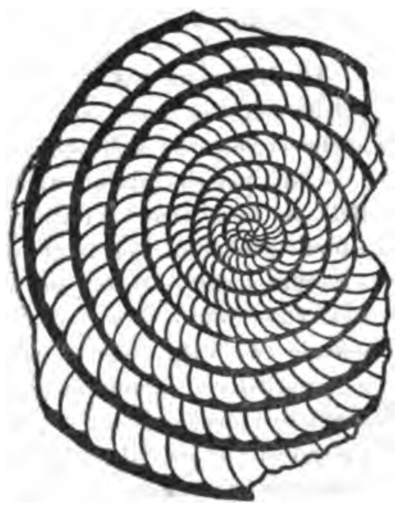


Fig. 3. *Nummulites Cocchii*, B Trab.

Brecciole nummulitiche a *Nummulites*, *Orbitoides*, *Orbitolites*, *Alveolina*, ecc.;

Filaretti di arenaria *psammite*, a *Nummulites*, *Helminthoida*;

Calcari marnosi bianchi e cenerognoli, che divengono *nummulitici* alla base, a *Nummulites*, *Orbitoides*, *Alveolina*, *Chondrites;*

Breccia calcareo-cloritico-serpentinosa, in arnioni e strati scontinui verso la base.

Parisiano

Calcare *screziato* (granitello) intercalato con straterelli schisto-argillosi, a *Chondrites*, *L. nummuliticum* Gümb., *O. stellata* D'Arch., *O. nummulitica* Gümb., *N. lucasana* Defr., *N. curvispira* Menegh., *A. mamillata* D'Arch., *O. complanata* Gümb., *G. eocaena* Gümb., *N. Maximiliana* Gümb., *C. tetraedra* Gümb., *O. sub-media* D'Arch., *M. Hookeri* Haim., *C. eocaena* Nev., *H. stipata* Reuss, etc.

Assise potenti e ripetute di calcari e schisti calcarei marnosi bianchi, cerulei, grigi e neri, talora con strati *arenacei* a *Nummulites*, *Alveolina*, *Helminthoida* e *Chondrites*.

La distinzione tra la *creta* e *l'eocene* è sempre possibile, poichè tutte le rocce *eoceniche* contengono *nummuliti*, mentre quelle *cretacee* ne sono sprovviste.

Lotti, nel suo ultimo studio: *Sull'eocene dell'App. Toscano*, Boll. R. Com. Geol. d'Italia, 1898, n° 1, p. 29, scrive: « Il » prof. Trabucco, dell'Istituto Tecnico di Firenze, in un suo » recente scritto, *Stratigrafia dei terreni della Prov. di Firenze* » (Firenze, 1898), dice a pag. 10 che l'affioramento costante in » fondo alle valli della *pietraforte* nel bacino di Firenze, nel » Casentino, ecc., autorizza a conchiudere che la valle dell'Arno » non corrisponde ad un sinclinale, ma ad un abraso anticlinale » e cadono le precedenti interpretazioni dovute a preconcetti. « Osservo che questa conclusione è infondata, perchè l'affiorare » nel fondo delle valli di un terreno più antico di quelli che » affiorano nei lati non porta di conseguenza la loro conforma- » zione in anticlinale, e le forme tectoniche di una regione » non sono il risultato di interpretazioni dovute a preconcetti, » ma sono fatti materialmente constatabili da chiunque ».

Premetto che io non ho scritto l'*affioramento*, ma il COSTANTE AFFIORAMENTO, e ripeto che appunto *questo costante* affioramento

della *creta* nel bacino di Firenze e in tutto l'Appennino settentrionale in fondo alle valli autorizza a conchiudere che la valle dell'Arno non corrisponde ad un *sinclinale*, ma ad un *abraso anticlinale* e cadono le precedenti conclusioni dovute a *preconcetti*, derivati da erronee interpretazioni stratigrafiche.

È vero che la ristrettezza degli affioramenti della *creta superiore*, per quanto numerosi, non permette ancora un esatto rilievo della stratigrafia di questi terreni; però tutto quello che si può osservare porta a conchiudere che i medesimi costituiscono altrettante *cupule* (elissoidi) più o meno *abrase* e (nel nostro caso) che l'elissoide di M. Ripaldi si collega con quello abraso dall'Arno e questo con quello dell'alta valle del Mugnone.

Anche Sacco [1] è di questo parere, poichè scrive: « Così, » per citare un esempio riguardante il bacino di Firenze, il » Lotti (*La Creta e l'Eocene nei dintorni di Firenze*. Proc. » Verb. S. T. S. N., III, 1885), oltre a segnare una zona rac- » chiudente assieme *Inocerami e Nummuliti*, ciò che *non parmi* » *accettabile*, stabilisce nettamente che il *macigno* sta *sotto* agli » schisti *argilloso-calcarei-arenacei* ofiolitiferi; perciò nel suo studio » sopra *Le condizioni geologiche di Firenze per le trivellazioni* » *artesiane*, B. C. G. I., XVIII, 1887, il Lotti indica e disegna » il bacino di Firenze come una *sinclinale* in cui la zona argillo- » schistosa, sulla quale posa Firenze, si adagierebbe sopra una » *potente* zona arenacea *(macigno)* foggiata pur essa a conca, e » quindi egli consiglia l'esecuzione di fori artesiani profondi » circa 300 m., da farsi con una spesa non maggiore di 60,000 » lire per foro, allo scopo di provvedere la città con buone acque » potabili, che spesso si incontrano nelle zone del *macigno*.

» Invece, secondo il mio modo di vedere, il bacino di Fi- » renze rappresenterebbe una *complessa e molto abrasa anticli-* » *nale cretacea* e quindi le trivellazioni, fatte nel bassopiano » fiorentino, oltrepassato lo strato alluvionale, si sprofondereb- » bero nel *cretaceo* potentissimo senza probabilità di trovare » acqua potabile abbondante, buona e zampillante ».

(1) Sacco F., *L'Appennino settentrionale*, Parte III, *La Toscana*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIV, 1895, p. 189-190.

La morfologia del bacino di Firenze si presenta affatto indipendente dalla tectonica; valli e monti non corrispondono generalmente alla stratigrafia, ma alle zone più o meno erodibili. Così le valli dell'Ema, dell'Arno, della Sieve e del Mugnone corrispondono ai maggiori anticlinali.

In altre parole: le superficie geografiche e geologiche del bacino non si corrispondono; è l'erosione che ha modellato il paesaggio.

Sotto questo punto di vista esiste una notevole differenza tra l'Appennino centrale e meridionale (specialmente) e quello settentrionale. Infatti, mentre in quelli ad ogni elissoide corrisponde un dosso calcareo (*cretaceo* o più antico) molto elevato rispetto alle regioni terziarie circostanti, l'opposto avviene nel bacino di Firenze e nell'Appennino settentrionale, dove *ogni affioramento cretaceo corrisponde ad una depressione circondata da rilievi terziari.*

* * *

Fossili della "creta super.,, del bacino di Firenze. I Musei di geologia di Firenze e di Pisa e la collezione Strozzi contengono numerosi avanzi di fossili della *creta super.*, raccolti anticamente, quasi tutti *erratici*, senza indicazione precisa della località o con indicazioni errate, come *S. Piero a Sieve*, *Borgo* (Vaglia) e qualche altra dove non esistono terreni cretacei. Questi fossili furono, per la maggior parte, acquistati da un cercatore del defunto marchese Strozzi, che ne raccoglieva molti nel torrente Vicano d'Altomena presso Pontassieve ed illustrati dal Cocchi [1] e dal De Stefani [2]. Cosicchè gli esemplari di *I. Cripsii*, da me raccolti nella valle del Mugnone, si debbono considerare tra i *primi fossili* della *creta sup.* del bacino di Firenze raccolti *in posto*.

E poichè è ormai necessario di precisare la questione in modo da tagliar corto ad ogni tergiversazione, così: *nego in*

[1] Cocchi I. (in Alessandri, Grattarola e Momo), *Taglio del viale*, ecc. Boll. R. Com. Geol. Ital., vol. I, 1870.

[2] De Stefani C., *Studi paleozoologici sulla creta media e super.* Mem. Acc. Lincei, ser. 4ª, vol. I, 1885.

modo assoluto la promiscuità di *INOCERAMI IN POSTO, non rimaneggiati*, e di *NUMMULITI in strati EOCENICI* od, in altri termini, *escludo* che *siansi mai trovati INOCERAMI IN POSTO, NON RIMANEGGIATI*, in strati *eocenici* del bacino di Firenze e dell'Appennino settentrionale.

Ho detto INOCERAMI IN POSTO, NON RIMANEGGIATI, poichè è noto da gran tempo, che piccolissimi frammenti di *inocerami* si osservano nel *macigno* ed anche nel *granitello* (calcare *screziato* nummulitico) nelle stesse condizioni in cui devono necessariamente trovarsi nell'alluvione *post-pliocenica* ed *attuale* dell'Arno.

Esistono in terreni *confinanti* del bacino di Firenze *inocerami* e *nummuliti*; ma i primi si raccolgono esclusivamente nei terreni *cretacei*, le seconde esclusivamente in terreni *eocenici*.

Anche De Stefani (1) scrive: « Nei dintorni di Firenze la di-
» stinzione *paleontologica* della *creta* dall'*eocene* è sempre sicura,
» mentre non lo è altrettanto quella litologica, e si può ESCLU-
» DERE NEL MODO IL PIÙ CERTO che si trovino *Nummulites* negli
» strati con *Inoceramus* o sotto di questi ».

DESCRIZIONE DEI FOSSILI.

Inoceramus Cripsii Mantell

(Pag. 291, Fig. 4, 5, 6).

1822 *I. Cripsii* Mantell, *Geology of Sussex*, p. 133, Pl. XXVII, fig. 11.
1826 *I. planus* Münst., Goldf., *Petr. Germ.*, tav. 113, fig. 16.
1834 *I. Barabini* Morton, *Org. Remains Cretaceous Grup. United States*, p. 62, tav. 13, fig 11, tav. 17, fig. 3.
1851 *I. eocenus* Menegh., Savi e Menegh., *Consideraz. sulla geol. toscana*, p. 485.
1852 *I. regularis* D'Orb, *Paléont. franç.*, III, p. 516, tav. 410.
1852 *I. impressus* D'Orb., ibid., p. 515, tav. 409.
1853 *I. Lamarcki* (non Roemer) Meneghini, *Nuovi foss. toscani.* Ann. delle Univ. Italiane, tom. III, p. 38.
1870 *I. Cripsii* Cocchi, Alessandri, Grattarola e Momo, *Taglio*, ecc., p. 116.
1870 *I. Cuvieri* (non D'Orb.), Cocchi, ibid., p. 116.

(1) De Stefani C., *Nuovi fossili cretacei dell'App. settentr.* Estr. Rend. Acc. Lincei, vol. I, 2° sem., ser. 5ª, fasc. 8, 9; pag. 6.

1875 *I. Haueri* Zugmayer, *Ueber Petrefactunde aus dem Wiener Sandstein des Leopoldberges bei Wien* (Verh. der K. K. Geol. Reichsanstalt, p. 293).

1876 *I. Sagensis* Meek, *Rep. on the Invert. cretac. and tert. foss. of the Upp. Missouri Contr.*, p. 52, tav. 13, fig. 2.

1876-77 *I. Cripsii* Schlüter, *Zur Gattung Inoceramus*, Palaeont., N. F., IV, 6 (XXIV), p. 277.

1881 *I. Cripsii* Negri (De Stefani *Quadr. compr. dei terr. che costituiscono l'App. settentr.*, p. 226).

1883 *I. Cripsii* Pantanelli, *Note paleont.*, (Rend. Natur. di Modena, ser. II, vol. I).

1885 *I. Cripsii* De Stefani, *Studi paleozool. sulla creta sup. e media dell'App. settentr.*, Mem. Acc. Lincei, vol. I, p. 108, tav. I, fig. 1-2.

1884 *I.* Cfr. *subcardissoides* Capellini, *Il Cret. super. ed il gruppo di Priabona nell'App. settentr.*, Mem. Acc. di Bologna, ser. IV, tom. V, p. 540.

1885 *I. Cripsii* Lotti, *La Creta e l'eocene dei dint. di Firenze* (Proc. verb. soc. tosc. di Sc. Natur., Ad. 20 Maggio).

1885 *I. Salisburgensis* Fugger e Castner, *Naturwissenschaftliche Studien und Beobactungen auf und über Salzburg*, p. 77; p. 78. fig. 7; p. 79, fig. 8 e tav. I.

1890 *I.* Cfr. *subcardissoides* Trabucco, *Cronol. dei terr. della Prov. di Piacenza*, p. 12, tav. II, fig. 2.

1892 *I. Cripsii* De Stefani, *Nuovi fossili cretacei dell'App. settentr.* (Rend. Acc. Lincei, ser. 5ª, vol. I, Fasc. 8-9).

1894 *I. Cripsii* Lotti, *Rilev. geol. eseguito in Toscana* (Boll. Com. Geol., vol. XXV, n. 2).

1895 *I. Cripsii* De Stefani e Trabucco, *Nuovi foss. cretacei del bacino di Firenze*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIV (1895).

1895 *I. Cripsii* Trabucco, *Sulla età geol. del macigno di Firenze* (Boll. Soc. Geol Ital., vol. XIV, fasc. 1, p. 7).

1895 *I. Cripsii* Lotti, *Strati eocenici foss. presso Barigazzo* (Boll. Com. Geol., vol. XXVI, n. 4).

1896 *I. Cripsii* Trabucco, *Sulla posiz. ed età delle argille galestrine e scagliose*, ecc., p. 23.

1896 *I. Cripsii* Lotti, *Inocerami nel Casentino* (Boll. Com. Geol. d'Italia, vol. XXVII, p. 395).

1898 *I. Cripsii* Trabucco, *Stratigr. dei terr. ed elenco delle rocce della Prov. di Firenze*, p. 9.

1898 *I. Cripsii* Lotti, *Studi sull'eocene dell'App. toscano* (Boll. Com. Geol d'Italia, n. 1).

1900 *I. Cripsii* Trabucco, *Foss. strat. ed età dei terreni del Casentino (Toscana)*. Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. XIX, 1900, p. 719.

Per quanto riguarda la delimitazione della specie mi attengo alla Monografia dello Schlüter (*Zur Gattung Inoceramus*), il quale ha riunito coll'*I. Cripsii* un'altra serie di forme, che gli autori avevano tenute distinte, e cioè: *I. confertim-annulatus* Römer, *I. convexus* Hall et Meek, *I. sublaevis* Hall et Meek, *I. tenui-*

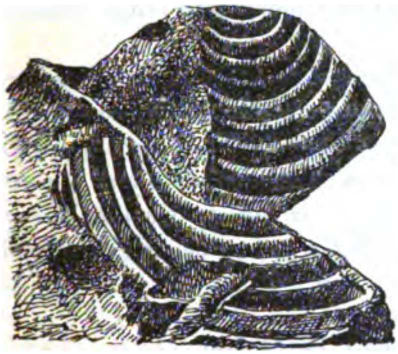


Fig. 4. *Inoceramus Cripsii* Mant. Valle del Mugnone (V. Galardi).



Fig. 5. *Inoceramus Cripsii* Mant. Valle del Mugnone (V. Giuliani).

lineatus Hall et Meek, *I. aratus* Lartet, *I. altus* Meek, *I. proximus* Meek, *I. subcircularis* Meek, *I. Balkii* Meek, *I. alveatus* Morton.

Le Fig. 4, 5, 6 rappresentano tre esemplari da me rispettivamente raccolti *in posto* nella cava di V. Galardi, sotto la V. Giuliani e sotto la V. Francolini.

L'*I. Cripsii* è la specie più comune e caratteristica della *creta super.* del bacino di Firenze e dell'Appennino settentrionale e fu oggetto di un importante ed

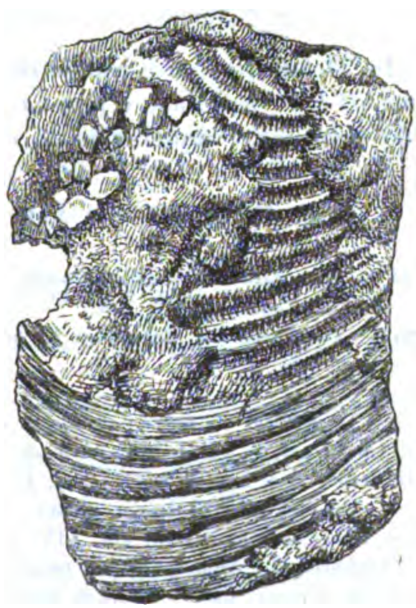


Fig. 6. *Inoceramus Cripsii* Mant. Valle del Mugnone (V. Francolini).

accurato studio di De Stefani (*Studi paleozoologici sulla Creta super. e media dell'App. settentr.*, 1885).

Intanto, mentre le località, dove affiora la *creta super.*, vanno ogni anno crescendo, grazie all'attività dei geologi ed ai progrediti studi sulla stratigrafia di questi terreni, importa bene stabilire un fatto paleo-stratigrafico importante ormai acquisito alla scienza.

L'*I. Cripsii* non si raccoglie che nei tipici terreni della *creta super.*, e gli antichi esemplari delle collezioni che portano l'indicazione M. Ripaldi provengono dai terreni *cretacei superiori*, i quali (come già aveva osservato De Stefani (1), e si è potuto meglio stabilire ora (2)), ricoprono in questa località la *creta media*, che ne differisce per i caratteri paleontologici, stratigrafici e litologici.

Ostrea Cocchii De Stefani

1885 *O. Cocchii* De Stefani, *Studi paleozool. sopra la Creta media e super.* Mem. Acc. Lincei, ser. 4ª, vol. I, 1885, p. 106, tav. I, fig. 3-4.

De Stefani (*loc. cit.*) osserva *che l'O. Cocchii è sempre aderente all'I. Cripsii* Mant. e *propria*, per conseguenza, della zona della *creta sup.*, caratterizzata da questo fossile.

Palaeosceptron Meneghinii Cocchi

1870 *Pennatulites Meneghinii* Cocchi, Alessandri, Grattarola e Momo, *Taglio*, ecc., p. 116.

1885 *Palaeosceptron Meneghinii* De Stefani, op. cit., p. 101, tav. II, fig. 2.

(1) De Stefani C., *Studi paleozoolog. sulla creta media e super.* Mem. Acc. Lincei, ser. 4ª, vol. I, 1885. — *Nuovi fossili cretacei dell'App. settentr.* Estr. Rend. Acc. Lincei, ser. 5ª, vol. I, fasc. 8, 9.

(2) De Stefani e Trabucco, *Nuovi foss. cretacei dei dintorni di Firenze.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIV, 1895.

Trabucco G., *Nummulites ed Orbitolites dell'Arenaria macigno del bacino di Firenze,* 1894. — *Sull'età geol. del macigno di Firenze,* 1895. — *Sulla posizione ed età delle argille galestrine e scagliose,* ecc., 1896. — *Stratigrafia dei terreni,* ecc., *della Prov. di Firenze,* 1898.

Lungo il Mugnone, sotto Pratolino.
Museo Geologico di Firenze.

Pennatulites Meneghinii Cocchi

1885 *P. Meneghinii* Cocchi (in literis), De Stefani, op. cit., tav. II fig. 3.

Lungo il Mugnone, sotto Pratolino.
Museo Geologico di Firenze.

Pennatulites longespicata Cocchi

1870 *P. longespicata* Cocchi, Alessandri, Grattarola e Momo, Taglio, ecc., Boll. Com. Geol. d'Italia, vol. I, p. 116.
1885 *P. longespicata* De Stefani, op. cit., p. 99, tav. II, fig. 2.

Lungo il Mugnone, sotto Pratolino, nella *pietraforte*, a poca distanza dai terreni *eocenici*.
Museo Geologico di Firenze.

Cliona hastata De Stefani

1885 *Cl. hastata* De Stefani, op. cit, p. 98, tav. II, fig. 11.

Nella *creta super.*, con *I. Cripsii* ed *O. Cocchii*, a Pontassieve, Marnia, ecc. Sopra una valva di *I. Cripsii*, coperti da individui di *O. Cocchii*.
Museo Geologico di Firenze.

Cliona cretacea Portlok

1843 *Cl. cretacea* Portlok, *Report on the geology of the county of Londonderry*, p. 360.
1868 *Cl. cretacea* Fischer, *Recherches sur les éponges perforantes*, p. 107, pl. II, fig. 5.
1882 *Cl. cretacea* Seguenza, *Studi geol. e paleont. sul cretaceo medio dell'Ital. merid.*, p. 135, tav. XVIII, fig. 2.
1885 *Cl. cretacea* De Stefani, op. cit., p. 98, tav. II, fig. 12.

Pontassieve, sulle valve dell'*I. Cripsii*, nella *creta sup.* (Firenze).
Museo Geologico di Firenze.

Helminthoida labyrinthica Heer

1866 *H. labyrinthica* Heer, *Le monde primitive de la Suisse*, tav. X, fig. 12-13, p. 305.

Nella *pietraforte*, valle del Mugnone, V. Peruzzi.

Nemertilites Strozzii Menegh.

1851 *N. Strozzii* Menegh., *Consideraz. sulla geologia stratigrafica della Toscana*, p. 421.

Nella *pietraforte*, valle del Mugnone, P. Maccioli.

Età della "creta super." del bacino di Firenze. Sull'età della *creta superiore* del bacino di Firenze e dell'Appennino in genere non può esistere dubbio.

Il fossile comune e caratteristico di questo terreno cretaceo. l'*Inoceramus Cripsii* Mant., è pure, per unanime consenso degli studiosi (Schlüter [1]), De Stefani [2]), ecc.) *caratteristico* del piano *senoniano*. Dunque la *creta super.* del bacino di Firenze e dell'Appennino ad *I. Cripsii* Mant. appartiene al *senoniano*.

[ms. pres. 10 gennaio 1900 - ult. bozze 14 giugno 1901].

(1) Schlüter C., *Zur Gattung Inoceramus.* Palaeont. N. F., IV, 6 (XXIV), p. 286.

(2) De Stefani C., *Studi paleozoologici sulla Creta super. e media dell'App. settentr.* Estr. Mem. R. Acc. Lincei, ser. 4ª, 1885, p. 30.

FOSSILI DEL SILURIANO INFERIORE DELLO SCHENSÌ (CINA)

Nota del dott. ALESSANDRO MARTELLI

Nella grandiosa opera del Richthofen sulla Cina [1] sono raccolte notizie geologiche importantissime relative specialmente allo Schansì ed allo Schensì e ad accrescere le nostre cognizioni sulla natura ed età dei terreni delle regioni più interne dell'Estremo Oriente, hanno spesso contribuito anche le raccolte di oggetti naturali fatte dai missionari.

Recentemente il Padre Giuseppe Giraldi delle Missioni per mezzo del sig. Biondi ha favorito al Museo di Geologia dell'Istituto Superiore di Firenze, alcuni fossili paleozoici raccolti nella località di Lean-San fra i monti di Tsin-ling nello Schensì meridionale, fossili in verità poco numerosi, ma in compenso assai ben conservati ed importanti per la determinazione dell'orizzonte geologico. Li abbiamo determinati come segue:

Brachiopodi:	*Orthis calligramma* Dalm. var. *serica* nov.
	Orthis calligramma Dalm. var. *Davidsoni* De Vern.
	Schizophoria Poloi sp. nov.
	Porambonites intercedens Pand.
	Orthisina Giraldii sp. nov.
Briozoi:	*Fenestella ambigua* Hall.
Vermi:	*Spirorbis inornatus* Hall.

Lo studio di tali esemplari, mentre non apporta altro che una semplice conferma alla presenza di terreni siluriani nello

[1] Richthofen F., *China*, Ed. D. Reimer. Berlino, 1883.

Schensì meridionale, contribuisce in piccola parte ad ampliare la conoscenza della fauna siluriana della Cina.

E. Kayser nell'opera del Richthofen, illustra i fossili del Siluriano delle regioni montuose del Tshan-Tiën, che, al pari di Lean-San, trovasi nello Schensì del Sud. Secondo quanto si legge nel Richthofen [1], sempre nella stessa località e più precisamente nei dintorni di Kian-tshang-pa, si notano dal basso all'alto le seguenti formazioni ben distinte pei caratteri litologici e pel contenuto organico:

a) Calcare grigio scuro e nerastro, a struttura microcristallina e con resti fossili riconosciuti per la massima parte come frammenti di Trilobiti. (Riferito dall'Autore al Siluriano inferiore).

b) Calcare marnoso grigio chiaro subcristallino con rari frammenti di Trilobiti, ma con abbondanti esemplari di *Orthis calligramma* Dalm. ed altri Brachiopodi, le cui impronte si distinguono facilmente nella massa omogenea della roccia. (Siluriano medio).

c) Calcare compatto rossastro con frammenti di Crinoidi e di Brachiopodi, fra i quali ultimi si hanno varie specie di *Spirifer* e *Rhynchonella*. (Parte più antica del Siluriano sup.).

d) Calcare marnoso grigio giallastro con resti di Crinoidi e Corallari e con una ricca fauna di Brachiopodi, Cefalopodi, Gasteropodi e Trilobiti in buono stato di conservazione. (Parte più alta del Siluriano sup.).

Dall'asserzione del raccoglitore risulta che in uno stesso calcare grigio chiaro nel quale noi abbiamo riscontrato i caratteri generali esposti dal Kayser, si trovano in prevalenza abbondanti esemplari della specie che abbiamo riconosciuto per *Orthis calligramma* Dalm. frammisti con gli altri fossili più sopra da noi menzionati. La vicinanza delle due località nelle quali sono stati trovati i fossili siluriani descritti da Kayser e quelli descritti da noi, ci permettono di riconoscere l'analogia della formazione di Lean-San con quella (*b*) di Kian-tshang-pa.

Kayser, parlando di questa formazione, osserva che la possibile immediata relazione fra il calcare a trilobiti (*a*) con

[1] Op. cit., vol. IV, pag. 37.

quello a brachiopodi (*b*) farrebbe assegnare a quest'ultimo un' età corrispondente, nella nomenclatura del Murchison, alle formazioni del più profondo Llandovery, quindi a confine con le assise del Caradoc. Però la presenza con la *Orthis calligramma* di uno *Spirifer radiatus* Sow. che farebbe pensare ad un'età meno antica, lascia il Kayser alquanto titubante nella determinazione del piano, tantochè riconoscendo quasi questa formazione come un termine di passaggio fra l'Ordoviciano ed il Gotlandiano, la riferisce al Siluriano medio.

Forse lo studio di questi pochi fossili giunge opportuno per stabilire con sicurezza l'età del calcare grigio chiaro di Lean-San e di Kian-tshang-pa, giacchè abbiamo potuto constatare che la *O. calligramma* var. *Davidsoni*, oltre al ripetere i caratteri degli esemplari dell'Inghilterra riferiti con sicurezza alla parte più alta del Siluriano inferiore, è accompagnata dalla *Porambonites intercedens* Pand. e da una *Orthisina* (forme essenzialmente caratteristiche del Siluriano inferiore o Ordoviciano) e così crediamo di non essere in errore riconoscendo nei dintorni di Lean-San (Schensì meridionale) la presenza di formazioni riferibili all'Ordoviciano superiore.

BRACHIOPODI: APYGIA.

Orthis calligramma Dalm. var. **serica** nov.

(Tav. IV, fig. 1-4).

1845 *Orthis calligramma* Dalm. De Verneuil, *Géol. de la Russ. d'Europe* (Vol. II, part. III paléont. Londre-Paris) pag. 207, tav. XIII, fig. 7.
1855 » » » Sedgwick, *British paleozoic*, Londra, pag. 214.
1859 » » » Murchison, *Siluria*. Londra, pag. 209, tav. V, fig. 8.
1873 » » » Salter, *Catal. Cambr. and Silur.* foss. pag. 57.
1883 » » » Richthofen, *China*, vol. IV (palaeont., Theil. Em. Kayser, *Silur. Verstein. von Tshau-Tiën*) pag. 40, tav. III, fig. 12.
1894 » » » Frech, *Die Karnischen Alpen*, (Halle) pag. 220.

Sono relativamente numerosi gli esemplari riferibili a questa specie e provenienti dalla stessa località meridionale dello Schensi. Il loro stato di conservazione non lascia quasi nulla a desiderare, cosicchè i caratteri distintivi non solo appaiono chiaramente sulla superficie esterna, ma in taluni campioni, consistenti nella sola valva dorsale, si sono pure conservati benissimo taluni caratteri quali l'apparato cardinale e le impressioni muscolari, che ci guidano ad una determinazione sicura.

Gli esemplari di questa specie, che il Richthofen illustra, non corrispondono perfettamente ai campioni che noi abbiamo in esame, giacchè l'*O. calligramma* rinvenuta nel Tshan-Tiën è alquanto più appiattita, mentre il nostro brachiopode presentasi rigonfio e tondeggiante specialmente lungo la linea antero-posteriore. Anche l'umbone è più arcuato ed il suo apice sorpassa il margine dell'area cardinale.

I caratteri che si notano all'interno della valva dorsale corrispondono a quelli messi in evidenza da Salter ([1]), nella var. *proava*, illustrata pure da Davidson ([2]).

Mentre le cavità prodotte dall'inserzione dei muscoli adduttori, la parte dell'apparato cardinale e le notevoli incisioni presso il bordo palleale corrispondenti all'esterno rilievo delle coste, non farebbero mettere in dubbio il riferimento a questa varietà, le superfici esterne degli esemplari che stiamo studiando se ne scostano invece sensibilmente, giacchè a parte la forma più tondeggiante, anche il numero delle coste della var. *proava* è minore di quello che può riscontrarsi nella var. *serica*.

Se ad una varietà questa potrebbe avvicinarsi sarebbe all'*orthambonites* (confr. De Vern., op. cit.), per quanto riguarda la forma generale, ma, se ne scosta invece assai, per le striature della superficie.

Per tali ragioni, pur constatando la presenza di quei caratteri essenziali pel riferimento sicuro alla *O. calligramma* Dalm., ci siamo trovati nella necessità di proporre per questa forma la nuova varietà *serica*.

([1]) Mem. Geol. Survey, vol. III, pag. 335, tav. XXII, fig. 1.

([2]) *British fossil brachiopoda*, vol. III. Devon. and Silur. sp. Paleont. Soc. Lond. 1864-1871, tav. XXXV, fig. 13-15.

Veniamo quindi alla descrizione di questi esemplari.

Il complesso dell'individuo appare per così dire piano convesso, perchè a differenza della valva ventrale, quella dorsale risulta appiattita e solo leggermente curvata verso il punto corrispondente alla metà della linea cardinale di dove irradiano le coste aumentando successivamente di spessore fino alla periferia.

La linea cardinale è netta e diritta, e la sua lunghezza, nei campioni ben conservati, è presso a poco uguale a quella del diametro margino-laterale.

Su ciascuna valva la porzione dell'area è ben delineata ed alla metà di essa apresi il foro triangolare.

L'area ventrale al di sotto dell'umbone ricurvo si presenta rilevata sulla dorsale.

	mm.		mm.
Diametro antero-posteriore negli esemplari più grandi:	14	nei più piccoli	11
» margino-laterale » » » »	15	» » »	12
» dorso-ventrale (perpend. ai precedenti)	7	» » »	6

All'esterno, la superfice è adorna di 17 coste semplici, radianti verso la parte frontale, senza però che le più esterne si riuniscano all'umbone. Le coste mediane spiccano sulle altre e dalla larghezza massima di mezzo millimetro, insieme con gl'interspazi, vanno leggermente diminuendo verso la sporgenza della linea cardinale, dove le coste sono fra loro riunite, simulando l'aletta di taluni lamellibranchi.

Nell'interno della valva dorsale e lungo il bordo palleale si hanno incisioni alternate con coppie di rilievi e corrispondenti relativamente alle coste esterne e all'inizio della piega concava degli interspazi.

In corrispondenza al pseudo-deltidio si ha l'apparato cardinale nettamente distinto. I piccoli setti cardinali *(placche foveali)* si sviluppano in due apofisi divergenti, trigonali, incavate nel lato interno e divise da un setto mediano che dalla metà dell'apertura triangolare continua verso la fronte, separando le due cavità prodotte dai muscoli adduttori.

La sutura delle valve si presenta ondulata soltanto presso la fronte.

Rapporti e differenze. — Secondo De Verneuil, fra i brachiopodi più caratteristici del piano inferiore del Siluriano si hanno principalmente le *Orthis* a pieghe semplici. Per l'incostanza di alcuni caratteri, come la lunghezza della cerniera e il numero delle coste, sono state moltiplicate le varietà di questa specie.

È opportuno ricordare come De Verneuil, parlando della *O. orthambonites* Eich. tondeggiante e con l'umbone che si ripiega sul margine dell'area, l'abbia distinta come semplice varietà della *calligramma* nella quale ha compreso anche la *O. callactis* (1). Come principale differenza ha notato la presenza di strie trasversali sulla superfice della var. *orthambonites*. A parte la questione se tale carattere sia più apparente che reale, potendo essere spesso inerente allo stato di conservazione degli individui, su taluno dei campioni più conservati provenienti dalla stessa località e riferibili alla medesima specie, abbiamo potuto riconoscere, con l'aiuto di una lente, la presenza di sole strie longitudinali e ciò esclusivamente lungo la convessità delle pieghe intercostali.

Siccome questo carattere è comune a tutta la specie che in qualche varietà può mostrarsi striata anche trasversalmente, riepilogando, potremo anche conchiudere che la nostra var. *serica* mostrando tutti i caratteri specifici della *O. calligramma* partecipa della forma complessiva della var. *orthambonites* e si accosta per i rilievi della valva interna dorsale alla var. *proava*.

Essa non può nemmeno ritenersi uguale a quella descritta dal Kayser nell'opera del Richthofen sulla Cina, giacchè si fa notare nella descrizione stessa, come la *O. calligramma* dei dintorni del Tshan-Tiën sia ancora più appiattita della tipica inglese.

Località ed Orizzonte. — Nel Nord-America, nella Russia e nella Svezia (2) questa specie trovasi nei depositi del Silurano inferiore corrispondenti a quelli inglesi di Llandeilo e Caradoc, nei quali la *O. calligramma* entra a far parte di quella fauna

(1) Murchison, De Verneuil, De Kayserling, *Géol. de la Russie d'Europe,* vol. II, part. III, pag. 208. Paris, 1846.
(2) Murchison, *Siluria,* pag. 209. Lond., 1859.

che mostrasi costantemente nelle assise superiori dell'*Ordoviciano.* In Russia, e specialmente nei dintorni di Pietroburgo, è assai frequente la var. *orthambonites.*

Anche il Richthofen, come già abbiamo veduto, annovera fra i fossili del Tshan-Tiën questa specie notevole per la sua grande estensione nell'Europa, Asia ed America.

Orthis calligramma Dalm. var. **Davidsoni** De Vern.

(Tav. IV, fig. 5-6).

8148 *Orthis Davidsoni* De Vern., Bull. Soc. Géol. de France, Vol. II, ser. II, pag. 323, tav. IV, fig. 9.

1864-71 » *calligramma* Dalm. var. *Davidsoni* De Vern., Davidson., *British. foss. brach.* Vol. III, *Devon. and Silur. spec.* Paleont. Soc. Lond. pag. 240, tav. XXXV, fig. 18-19.

Non esitiamo a riferire alla var. *Davidsoni* taluni degli esemplari di questa specie frammisti con quelli che abbiamo distinti come var. *serica.*

Corrisponde pe' suoi caratteri alla descrizione del Davidson e si distingue facilmente dalla *O. calligramma* var. *serica.* Tanto sulla valva ventrale dove l'umbone mostrasi ricurvo fin presso all'area, che è di poco più grande che nella comune *calligramma,* quanto su quella dorsale, molto appiattita, le coste appaiono leggermente irregolari nel loro decorso e assai più discoste presso la fronte che non ai margini. Inoltre, la lunghezza presa dall'umbone alla fronte sulla valva dorsale e quella fra i due margini di essa, risultano uguali, mentre per l'ordinario nelle altre *Orthis* è prevalente lo sviluppo trasversale.

Le dimensioni degli esemplari in esame sono infatti le seguenti:

		mm.
Diametro	antero-posteriore	17-18
»	margino-laterale	17-18
»	dorso-ventrale	7

La linea di sutura è alla fronte alquanto ondulata, e le coste, insieme con i margini presso la linea cardinale, sono notevolmente depressi.

De Verneuil, notando pel primo i caratteri di questa varietà, ne aveva fatto una specie a sè, ma in seguito è stata compresa nella *calligramma* Dalm.

Località ed Orizzonte. — Più che altro trovasi frequente nelle formazioni calcaree del Siluriano inferiore della Russia e della Svezia.

Schizophoria Poloi nov. sp.

(Tav. IV, fig. 17-22)

Distinguiamo sotto questo nome quattro esemplari ben conservati che rendono possibile un accurato esame dei loro caratteri esterni e che non corrispondono a nessuna delle specie fino ad ora descritte.

Nelle opere classiche di De Verneuil e di Davidson sui brachiopodi, gli esemplari come quelli che stiamo per descrivere non sono distinti con una denominazione particolare, essendo invece compresi nell'esteso appellativo di *Orthis*. De Verneuil però, nel quadro sintetico dei caratteri delle *Orthis*, fa due grandi divisioni di *Sinuate* e *Non sinuate;* nella prima ha distinto la *O. resupinata* Martin. e *O. striatula* Schl., mentre nella seconda vi ha compreso tutte le altre specie da lui conosciute, raggruppandole secondo i caratteri relativi alla superficie. In appresso, tutte le *Orthis* riunite nella classificazione sotto il nome collettivo di *Sinuate,* vennero distinte nella nomenclatura con quello generico di *Schizophoria* (King. 1850). Così è stato possibile un ulteriore aggruppamento di quelle forme che mostrano l'apparato cardinale, le impressioni muscolari e vascolari uguali a quelle delle *Orthis,* dalle quali si scostano invece per la costanza di una notevole depressione frontale sulla valva ventrale, corrispondente ad una elevazione della valva opposta.

Anche in questi brachiopodi le dimensioni trasversali della conchiglia superano quelle longitudinali. A differenza della maggioranza delle *Orthis*, la valva ventrale fino al principio della depressione è pianeggiante, mentre quella dorsale è assai più globosa. Il piccolo umbone è ricurvo fino a delimitare il punto più alto del bordo cardinale, ma sporge assai poco oltre la sommità dell'altra valva.

L'area ventrale è di poco maggiore a quella della valva dorsale e la lunghezza complessiva dell'area in mezzo alla quale apresi il foro triangolare, uguaglia circa la metà della massima larghezza della conchiglia.

I quattro esemplari che abbiamo riferiti a questa specie hanno grandezze diverse:

	I.	II.	III.	IV.
Diametro antero-posteriore:	mm. 30	mm. 22	mm. 21	mm. 16
» margino-laterale:	» 36	» 27	» 25	» 20
» dorso-ventrale:	» 17,5	» 14	» 13	» 11

Sulle superfici non si discernono striature nemmeno sottilissime, ma si notano invece ben marcate delle linee circolari che dai margini cardinali si estendono verso la fronte segnando i limiti delle zone di accrescimento.

La leggera cresta che nell'interno della valva ventrale contorna le impressioni ovoidali lasciate dai muscoli, si rivela a fatica sulla superficie liscia della conchiglia insieme col sottile setto che le divide. Con minore difficoltà si notano sulla valva dorsale i segni corrispondenti ai setti che dividono all'interno le cavità muscolari.

Rapporti e differenze. — Al confronto con la *O. striatula* Schlot., questa nuova specie non solo si mostra, come abbiamo già detto, priva di qualsiasi striatura radiale, ma, a parte la piccolezza dell'umbone, anche l'area è molto più bassa e la stessa valva ventrale molto più depressa di quanto non si verifica nella *O. striatula*.

Orizzonte. — I brachiopodi riferibili alle *Schizophoriae* si estendono dal Siluriano al Carbonifero, ma noi abbiamo ragione di ritenere che questa nostra specie possa essere la rappresentante del più antico orizzonte proprio al genere, tanto più che studi recenti limitano addirittura il gruppo delle *O. resupinatae* al Siluriano inferiore [1]. Questa specie è stata ritrovata insieme con gli altri fossili riferibili all'Ordoviciano superiore, e su questi

[1] Confr. Hall. J., *An Introd. to the study of the Brachiopoda*, p. 272. Ann. Rep. of the state New-York Geolog. Albany. 1892.

campioni vedonsi pure briozoi e piccoli frammenti di altri organismi, identici per struttura e forma a quelli incrostanti gli altri fossili che sono stati oggetto di questa nota.

Porambonites intercedens Pand.

(Tav. IV, fig. 13-16).

1830	*Porambonites intercedens* PANDER, *Beitr. zu Geol. des Russ. Reich.*, pag. 2, fig. 2.
1845	*Spirifer porambonites* von Buch. MURCHISON, DE VERNEUIL, DE KAYSERLING. *Géol. de la Russie d'Europe*, Vol. II, III, part. pag. 131.
1859	*Porambonites intercedens* Pand. MURCH., *Siluria*, pag. 545.
1864-1871	» » » DAVIDSON *Brit. foss. brach.*, Vol. III, *Dev. and. Silur. spec.* pag. 195, tav. XXV, fig. 17.

Un solo esemplare completo corrispondente per tutti i caratteri che mostra all'esterno a questa specie assai incostante nella sua forma generale e che non si presenta mai simmetrica rispetto alla perpendicolare al piano di separazione delle valve.

Le conchiglie subpentagonali sono più gibbose lungo la linea mediana che presso al margine ed il piccolo umbone, ricurvato sulla corta linea cardinale, sporge assai poco al disopra dell'opposto e tondeggiante apice dorsale.

La valva dorsale più rigonfia dell'altra sollevasi presso la fronte con una rilevante piega, corrispondente ad una notevole ed irregolare depressione della valva ventrale, che contribuisce a rendere asimmetrico questo esemplare.

Con una attenta osservazione, si notano sulla superficie delle fitte e sottili costole radiali e trasversali che comprendono lunghe serie di piccole fossette, disposte esse pure in linea raggiante.

Diametro	margino-laterale:	mm. 30
»	antero-posteriore:	mm. 25
»	dorso-ventrale:	mm. 16

L'eccessiva prevalenza della dimensione lungo la linea trasversale potrebbe in parte far ritenere come riferibile al gen. *Spirifer* questo brachiopode, ma la brevità della linea cardinale e

l'esigua estensione dell'area sono caratteri più che sufficienti per comprenderlo nel gen. *Porambonites* Pand., nonostante che non si vedano i caratteri interni e che si rivelino alla superficie soltanto i tratti lineari corrispondenti alle impronte delle placche foveali e dentali, il cui complesso genera il rilievo circolare presso la sommità delle valve.

Rapporti e differenze. — Di questa specie se ne sono distinte alcune varietà che si scostano dall'esemplare ordinario per un grado maggiore di rotondità. La *P. subrecta* Pan., che il De Verneuil riconosce solo come una varietà dello *Spirifer porambonites* von Buch, è forse la forma che più si avvicina a questa tanto per le dimensioni che per lo spessore, ma mentre nella *subrecta* le valve sono tra di loro poco diverse e la piega frontale più regolare, nell'*intercedens* la valva dorsale è sensibilmente maggiore della ventrale, che è contorta e sinuata senza simetria.

Davidson descrive ed illustra una varietà *filosa* Coy (¹) che si scosta dalla nostra pei caratteri della superficie.

Località ed Orizzonte. — Come anche il De Verneuil afferma (²), questo brachiopode è uno dei più caratteristici dei depositi siluriani inferiori del Nord della Russia e trovasi anche abbondante nelle formazioni siluriane del Caradoc.

Orthisina Giraldii nov. sp.

(Tav. IV, fig. 7-12).

Crediamo opportuno di ricordare come nella famiglia delle *Strophomenidae*, le *Orthisinae*, riunite da prima ai generi *Orthis* e *Strophomena* con i quali furono confuse, siano state in seguito distinte da Pander (1830) nella sinonimia coi nomi di *Clitambonites*, *Pronites* ed *Hemipronites*. Nell'importante monografia di Pahlen sulle *Orthisinae* (³) sono enumerate tutte le

(¹) *Brit. Silur. brachiop.*, pag. 195, tav. XXV, fig. 16.

(²) *Géol. de la Russie d'Europe*, pag. 131-132.

(³) Von der Pahlen A., *Monogr. der baltisch-silurischen Arten der Brachiopoden-Gattung Orthisina*, Mém. Ac. Imp. des Sc. Saint-Pétersbourg, VII sér., tom. XXIV, n° 8, Pietroburgo, 1877.

varianti succedutesi nella classificazione e nomenclatura di questi brachiopodi siluriani, di cui gli studi successivi hanno messo in evidenza i caratteri pei quali vengono distinti dalle *Orthis* e dalle *Strophomenae*.

Sono tre gli esemplari che noi ascriviamo a questa nuova specie.

La conchiglia è subcircolare; la valva dorsale è leggermente rigonfia e quella ventrale pianeggiante è sollevata notevolmente sul margine della grande area triangolare, che s'inclina di 50° sul piano dell'area ventrale molto più piccola.

Nel mezzo dell'area si ha un rilievo convesso risultante dall'unione dei due pseudo-deltidi e finito in punta sotto l'umbone dove apresi il foro tondeggiante. La valva ventrale si prolunga leggermente presso la fronte, formando una leggera depressione dalla metà della linea mediana fino al margine anteriore, la quale corrisponde nella valva opposta ad una carena chiaramente visibile.

La carena e la piccola sinuosità frontale dànno a questi fossili un aspetto caratteristico che non trova riscontro in nessuna delle *Orthisinae* finora descritte.

La superficie dell'area è liscia, mentre quella della conchiglia è ricoperta da fittissime strie radianti, fini ed uguali che dall'umbone si estendono fino ai margini.

Dal bordo cardinale ed in maggior numero dall'estremità di esso a forma di semicerchio si hanno dalle 6–12 zone d'accrescimento pressochè concentriche. Negli esemplari più piccoli, queste zone si addossano a poca distanza dalla fronte, in modo che la superficie striata viene interrotta da più anelli di accrescimento che si sovrappongono a guisa di gradini. La parte posteriore della valva dorsale finisce con una linea che, segnando anche la lunghezza del cardine, è di poco minore alla massima larghezza della conchiglia. Quella ventrale appare esternamente limitata da un largo angolo di 160°, al cui vertice trovasi naturalmente il piccolo umbone.

Gli esemplari sono di grandezza variabile e riportiamo qua le principali misure prese su ciascuno di essi:

		I.		II.		III.
Diametro antero-posteriore:	mm.	17,5	mm.	14,4	mm.	14,1
» margino-laterale:	»	17,8	»	14,7	»	14,5
» dorso-ventale:	»	8,3	»	5,4	»	5
Lunghezza massima dell'area	»	15,5	»	11,8	»	11,4
Altezza dell'area fra i due margini posteriori	»	6	»	4,9	»	4,8

Rapporti e differenze. — Il Pahlen descrive l'*Orthisina plana* Pand. (1), corrispondente in parte all'*Orthis plana* De Vern. (2); la sua forma è quella che più si accosta alla nostra specie, che essenzialmente si distingue per essere sinuata nella valva ventrale e carenata in quella dorsale. Inoltre, anche nell'*Orthisina plana* si ha una piccola depressione lungo la linea mediana e presso la fronte, ma questa si verifica sulla valva dorsale invece che su quella ventrale, tantochè, sotto questo riguardo, l'una è il rovescio dell'altra.

Orizzonte. — Per la facilità, con la quale questi fossili sono stati confusi con le *Strophomenae* e *Streptorhynchi* si è spesso assegnato ad essi un *habitat* assai più esteso del reale, mentre tutte le *Orthisinae* sono caratteristiche del Siluriano inferiore.

BRIOZOI: CYCLOSTOMATA

Fenestella ambigua Hall.

1879 *Fenestella ambigua* HALL JAMES, *The fauna of the Niagara Group in central Indiana*. An. Report New-Jork State Museum of Nat Hist. Albany pag. 123, tav. XI, fig. 17-21.

Le superfici delle *Schizophoriae* e taluno dei frammenti indeterminabili di brachiopodi mostrano frequenti traccie di briozoi, i quali però non sempre si prestano ad un'esatta determinazione.

Come afferma lo Zittel, le considerevoli variazioni subite dai briozoi durante il loro accrescimento, hanno fatto sì che fossero

(1) Pahlen, *Monogr. baltisch-silur. Arten Orthisina*, Mém. Ac. Imp. Sc. Saint-Pétersbourg, VII sér., tom. XXV, n° 8, pag. 25, tav. II, fig. 10-17.
(2) *Géol. de la Russ. d'Eur.*, vol. II, part. III, pag. 199, tav. XI, fig. 7.

moltiplicate inopportunamente le specie nuove e così, malgrado che gli esemplari di Lean-San non corrispondano perfettamente nei caratteri secondari alla *Fenestella ambigua* descritta da Hall, pure crediamo di poter riferire a questa specie due fra i migliori campioni conservati.

Questi si presentano infatti con le loggie dicotome, disposte a ventaglio e incostanti nella loro disposizione in serie; le sezioni delle loggie sono in preponderanza di una forma irregolarmente ellittica. Lo spessore dei sepimenti è uguale al terzo del massimo diametro delle aperture delle loggie, le quali, osservate in sezione orizzontale, si presentano come embricate.

Siccome i sepimenti trasversali che si dispongono obbliquamente attraverso alla serie di quelli longitudinali hanno fra loro una distanza massima di $^3/_{10}$ di mm., che è doppia della massima fra quelle delle serie che intersecano, è naturale che le sezioni della cavità da essi comprese e ispessite agli angoli, debbano risultare pressochè ellittiche.

Gli individui sono meno grandi di quelli del Niagara, presentando 12 loggie nello spazio di mm. 5.

Lo speciale carattere d'irregolarità nella disposizione e forma delle loggie e quindi di tutto il *coenoecium*, proprio della *F. ambigua*, non lascia dubbi sulla determinazione avvalorata dalla corrispondenza con i caratteri complessivi menzionati da Hall e pur non essendo riusciti a distinguere la striatura lungo i margini esterni delle logge, probabilmente dipendenti dallo stato di conservazione, abbiamo creduto di poter riferire a questa specie, alcuni fra gli esemplari di briozoi di Lean-San.

Orizzonte. — La *F. ambigua* Hall è stata trovata finora nei terreni siluriani del Niagara (gotlandiano medio).

VERMI: CHAETOPODES

Spirorbis inornatus Hall.

1879 *Spirorbis inornatus* Hall, *The Fauna of the Niagara Group*, pag. 181, tav. 31, fig. 14-15. Ann. Rep. New-York State Museum Nat. Hist. Albany.

1883 » *omphalodes* Goldf., Richthofen und Kayser, *China*, Vol. IV (paleont.), tav. XI, fig. 2 e 5, pag. 95

Sulla valva ventrale di un' *Orthisina* insieme con frammenti di briozoi non determinati, si nota un piccolo ma ben conservato esemplare di anellide regolarmente avvolto a spira e riferibile con ogni probabilità a questa specie dalla forma assai semplice e che più frequentemente che altrove si trova ad incrostare fossili paleozoici.

Frammenti indeterminabili di altri organismi e specialmente di briozoi si riscontrano sulla superfice dei brachiopodi che abbiamo studiati, ma tutti questi resti di fossili non si prestano nemmeno ad un riferimento probabile del genere.

[ms. pres. 24 marzo 1901 - ult. bozze 17 giugno 1901].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV

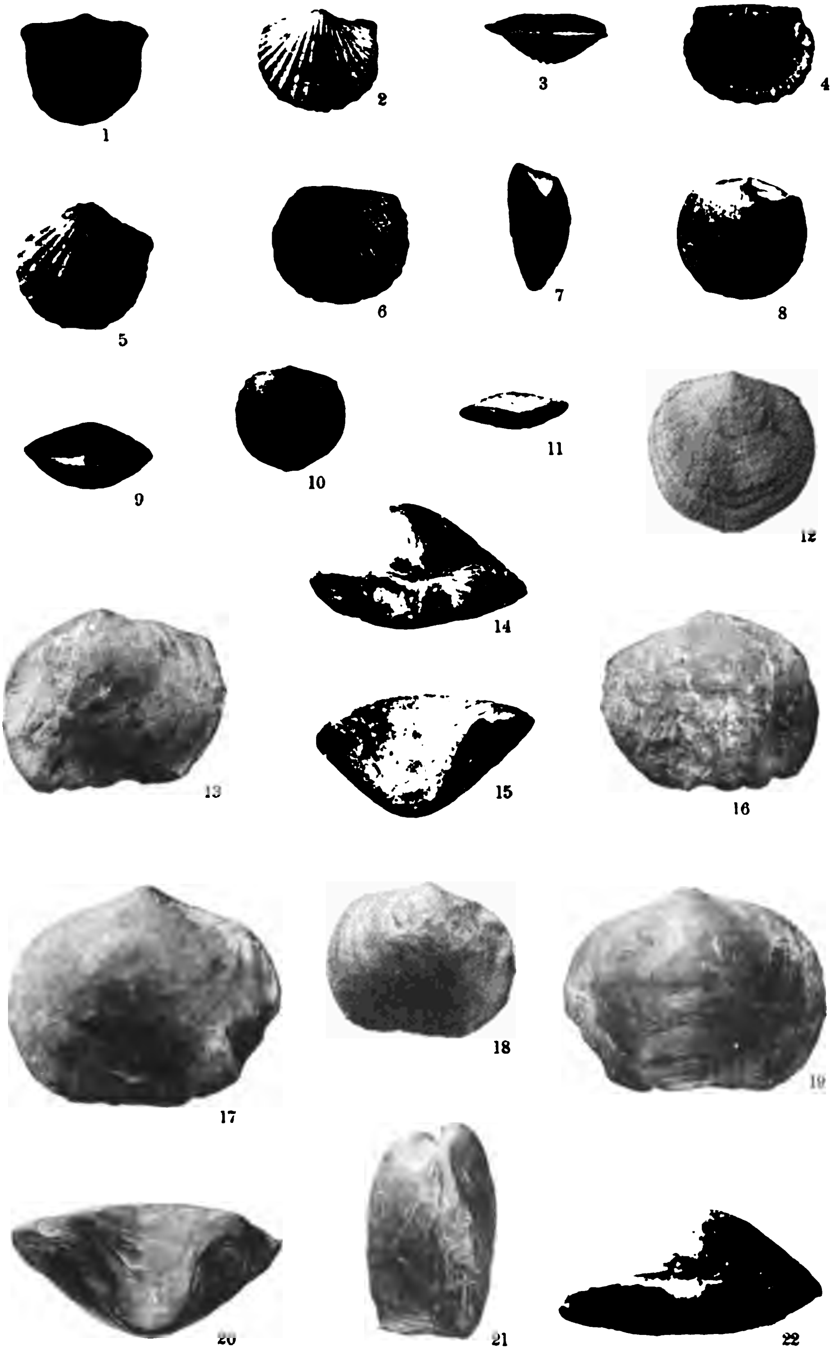
1-4. *Orthis calligramma* Dalm. var. *serica* nov.
   1. Parte dorsale.
   2. Parte ventrale.
   3. Vista da tergo.
   4. Interno della valva dorsale.

5-6. *Orthis calligramma* Dalm. var. *Davidsoni* De Vern.
   5. Parte ventrale.
   6. Esterno della valva dorsale.

7-12. *Orthisina Giraldii* nov. sp.
   7. Esemplare grande di fianco.
   8. » » dalla parte dorsale.
   9. » » da tergo.
   10. » piccolo dalla parte ventrale.
   11. » » di fronte.
   12. » » dalla parte ventrale (× 1 1/2).

13-16. *Porambonites intercedens* Pand.
   13. Parte ventrale.
   14. Esemplare da tergo.
   15. » di fronte.
   16. » dalla parte dorsale.

17-22. *Schizophoria Poloi* nov. sp.
   17. Esemplare grande dalla parte ventrale.
   18. » piccolo » » »
   19. » grande » » dorsale.
   20. » » di fronte.
   21. » » di fianco.
   22. » » da tergo.



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO, MILANO

IL LOESS DEL SHAN-SI SETTENTRIONALE

Nota dell'Ing. ALBERTO VIGLINO

> Une question encore assez controversée est celle de la destinée des ménues poussières engendrées par la désagrégation dans les déserts ([1]).

Nell'Asia orientale, ad eccezione delle masse granitiche primitive e degli schisti cristallini arcaici e paleozoici, formanti il nocciuolo di tutti i suoi sistemi montuosi, ben poche formazioni posson competere col loess per potenza e per superficie di territorio ricoperto.

Non porterò vasi a Samos, descrivendo questo caratteristico terreno dal lato geo-fisico, desso è troppo ben conosciuto pegli scritti di moltissimi provetti scienziati e viaggiatori, fra i quali eccelle il barone di Richthofen ([2]); mi basterà accennare che in Cina esso occupa un territorio immenso, più vasto della Francia, e costituisce il suolo dominante delle provincie del Nord, cioè: il Shen-si, il paese degli Ordos, il Shan-si, il Ci-li, il Kansu, il settentrione dell'Ho-nan e buona parte dello Shan-tung, e, raggiungendovi soventi degli spessori di 300 a 400 metri, si spinge poscia in lembi isolati per le valli e le propaggini dei monti Tsin-ling e per le derivazioni del Kuen-lun, sin contro l'altipiano del Tibet ([3]). Verso nord, invece, invade le steppe mongoliche e finisce di confondersi col loro suolo e colle mobili

([1]) De Lapparent. *Leçons de Géographie physique*, 2e édition, Paris, 1898, p. 256.

([2]) Von Richthofen F. F., *China*, Berlin, 1882.

([3]) Reclus E., *Nuova Geografia universale.*

sabbie del deserto di Gobi, lo Han-hai o *mare disseccato* dei cinesi.

Nel paese è conosciuto sotto il nome di « uang-tu », ossia di terra gialla, ed il suo colore fu preso dagli industriosi e mendaci *figli del cielo*, come simbolo della Terra stessa, e quindi tenuto in grande venerazione; è il loro colore nazionale, il colore, diremo così, per eccellenza, forse perchè è quello dominante nel paese, tanto da meritargli il nomignolo di *paese giallo*. Cito, a tal proposito, ciò che ne dice il Reclus nella sua *Geografia universale:* « In queste regioni tutto è giallo, col» line, strade e campi, le case fabbricate di terra, i ruscelli ed » i torrenti carichi di alluvioni; la vegetazione stessa è masche» rata da un velo di polvere gialla, ed il minimo soffio solleva » nell'aria nuvole di fine argilla ». Quasi quasi che si potrebbe aggiungere, in mezzo a tanto giallo, esser dovuto ad un curioso fenomeno di mimetismo anche il colore degli uomini che vi abitano.

Giudicando così *a priori*, data la sua origine assai recente, parrebbe non aver dovuto far nascere dei dubbi sulla sua maniera di formazione e provenienza; invece essa è assai controversa, ed io ritengo che ciò dipenda non tanto dal loess in sè stesso, quanto dal non essersi i geologi tuttora ben fissati su quei pochi, ma distinti caratteri peculiari, che valgano a separarlo da altre formazioni, a lui simili nell'aspetto generale, e cioè:

1° Uniformità di composizione, struttura ed entro certi limiti anche grossezza degli elementi minerali, in tutta quanta l'estensione della formazione.

2° Mancanza assoluta di segni di stratificazione orizzontale od inclinata, o quanto meno di facile divisibilità in tali direzioni, ma invece facilissima e costante divisibilità in direzione verticale, con marcata tendenza a sfaldarsi in tale senso e formare alte pareti perpendicolari.

3° Fitta rete di canalicoli ramificati, provenienti dalla scomparsa di radici di piante erbacee, non riuniti in ammassi confusi e caotici, bensì regolarmente ed equamente distribuiti nella massa, conservando la primitiva loro giacitura, corrispondente a quella delle radici, di cui sono l'impronta.

4° Scarsissimo o nullo potere smettico od agglutinante, e grandissima porosità.

5° Calcaricità costante, sebbene in grado diverso.

6° Presenza esclusiva di resti fossili di animali terrestri, specialmente gasteropodi.

I suddetti caratteri sono assolutamente specifici e, secondo il mio parere, non dovrebbesi chiamar col nome di **loess**, il terreno che ne fosse anche in parte privo, o peggio, avesse qualche altro carattere contradittorio.

Prima d' intraprendere il resoconto delle ricerche da me fatte su tale caratteristico terreno, mi sento in dovere di ringraziare il Prof. C. F. Parona, alla cui squisita cortesia io debbo i bei campioni di loess provenienti dal Shan-si settentrionale, e ch'egli acquistò dai cinesi delle missioni, presenti alla mostra d'Arte Sacra, tenutasi l'anno 1898 in Torino. Grazie pure debbo al Prof. F. Sacco, per alcuni altri campioni di loess del Shan-si ed uno dello Shan-tung settentrionale, ed al Prof. F. Bassani pel suo valido consiglio, nonchè ai Dottori R. V. Matteucci e G. De-Lorenzo pel loro interessamento a questo mio lavoro; infine grazie infinite debbo in special modo al Dott. Forte, pell'aiuto prestatomi in alcune ricerche ed analisi chimiche istituite sui minerali componenti, detti campioni.

Caratteri fisici generali.

Colore. — È giallo in tutti i campioni, sibbene in diverse tonalità, variabile cioè dal giallo-bigio pallido al fulvo vivace, passando per diverse gradazioni intermedie; però è perfettamente uniforme in tutta la massa di un medesimo campione.

Uno solo di questi è color rosso-ocra ed è cosparso di piccole macchiette nerastre; causa ne è la straordinaria quantità di limonite che invade la massa e forma da cemento ai granelli di cui questa è composta, rivestendo altresì le superfici di frattura, d'un velo sub-lucente d'aspetto ceroso o porcellanoide.

Stato d'aggregazione. — È simile a quello di molte argille sabbiose alluvionali; a differenza da queste però, non presenta la benchè minima tendenza a sfaldarsi secondo piani di sedimentazione.

Tranne che il campione limonitizzato suddetto, tutti gli altri sono fortemente porosi ed assorbenti e, messi a bagno, si disgregano lentamente cadendo in fine sabbia sul fondo del vaso. Impastati con poca acqua, non si legano come le argille plastiche, ma invece di indurirsi coll'essiccamento come fanno quelle, si sciolgono in polvere senza coerenza alcuna.

La resistenza allo schiacciamento ed all'attrito con altri corpi è simile a quella che presentano molte marne ed argille sabbiose quando son ben secche, ma s'approssima poi grandemente a quella offerta dalla terra ad infusori volgarmente conosciuta sotto il nome di tripolo, con cui ha in comune pure la sensazione di ruvidezza allo stropicciamento fra le dita.

I vari campioni, macroscopicamente considerati presentano tutti una notevole uniformità nella grossezza degli elementi minerali costitutivi; al microscopio i granuli maggiori non superano mai $^1/_{40}$ di millimetro, ma per contro ve ne sono moltissimi di dimensioni anche inferiori ad $^1/_{300}$ di millimetro, essendo per altro le dimensioni di $^1/_{100}$ ad $^1/_{150}$ le più frequenti.

Inclusioni. — Fossili, nessuna traccia, almeno così ebbi a constatare nei campioni ricevuti.

In due di essi, cioè quello del Shan-si, fortemente limonitizzato, ed in quello proveniente dallo Shan-tung settentrionale, rinvenni alcuni granuli minerali di colore vario, bianco, bigio, rossastro, verde-giallastro e nero, di dimensioni oscillanti tra 1 e 3 millimetri cubi, uno raggiungeva persino il volume di 9 mm^3; questi granuli misti al loess appaiono tutti molto corrosi, tondeggianti e lucidi pel lungo loro rotolamento.

Impronte. — Sono le solite provenienti dalla scomparsa di radici affastellate di piante ed arbusti annuali, e comuni al loess di tutta la terra.

Esse formano una fitta rete di canalicoli che facilitano l'assorbimento ed il drenaggio delle acque meteoriche e superficiali. I più grandi sono in parte rivestiti con straterelli di un finissimo materiale ocraceo rosso-bruno, ed in parte sono ostruiti da emboli della medesima sostanza.

Provenienza dei campioni.

Pur troppo non mi fu dato sapere con certezza le località in cui i vari campioni furono presi, però siccome i componenti le missioni cinesi da cui detti campioni furono acquistati, appartenevano alla sede centrale delle missioni del Shan-si settentrionale, così puossi ritenere quasi con sicurezza ch'essi provengano dai dintorni del capoluogo di detta provincia, cioè di di Tai-yuen-fu, e certamente, se non altro, da regioni poste a mezzogiorno della elevata catena montuosa del Wu-tai-shan, che, quale poderosa barriera ai rigidi e disseccanti venti del nord, mantiene in eccellenti condizioni climatiche il paese sottostante, promuovendo la condensazione de' vapori, dalle correnti del sud portati contro le sue creste elevate e le sue ampie e verdeggianti falde. Meno certo ancora sono pell'esatta località di provenienza del campione dello Shan-tung settentrionale; ma per questo l'errore non ha importanza alcuna, prima di tutto perchè di regione differente da quella di cui è oggetto il presente lavoro, e poi perchè da alcune particolarità di struttura e di aggregazione, puossi quasi con certezza desumere essere questo campione di origine alluvionale, benchè formato con elementi di loess tipico; quindi materiale rimaneggiato e di nessuna importanza pello spirito dello studio che qui ci occupa.

Metodo di studio.

Alle osservazioni dei caratteri fisici generali, ho fatto naturalmente seguire le indagini chimiche, la cui successione sistematica ho creduto bene esporre nella seguente tabella, acciocchè più chiaro apparisse l'ordine cronologico dei diversi trattamenti a cui assoggettai i vari campioni di loess, prima di intraprenderne lo studio micrografico.

Tabella dimostrativa dei trattamenti fatti cronologicamente subire ai vari campioni di Loess.

- **Sospensione nell'acqua distillata con energica agitazione e separazione successiva in tempi differenti di deposizione, per diminuita velocità, dei minerali che per primi si deponevano al fondo del vaso**
  - **Soluzione**
    - Concentrazione a bagnomaria per la ricerca delle parti solubili in H^2O
      - Trattamento con HCl e successiva evaporazione a secco
        - Ricerche allo spettroscopio.
        - Analisi microscopica.
      - Trattamento con B_aCl^2 per la ricerca dei solfati solubili.
      - Trattamento con soluzione di difenilammina ed H^2SO^4 denitrificato per la ricerca dei composti nitrosi.
  - **Residuo solido**
    - Trattamento con HCl conc^to^; Trattamento con HCl diluito; Trattamento con HNO^3 conc^to^
      - Di questi trattamenti le soluzioni troppo ricche in ferro per essere utilmente analizzate, furono lasciate in disparte; i residui solidi dopo ripetuti lavaggi in acqua corrente, si mostraron cambiati di colore, ed allo esame preventivo al microscopio, risultò che molti minerali si erano profondamente alterati, altri scoloriti, quindi anch'essi furono messi da parte.
    - Trattamento con HNO^3 diluito
      - La soluzione nitrica fu utilizzata per la ricerca del fosforo, ed il residuo solido messo da parte per le medesime ragioni di cui sopra.
    - Trattamento con acido acetico.
      - La soluzione evaporata a secchezza per esame micro-chimico.
      - Il residuo solido ancora provvisto del suo caratteristico colore fu sottoposto ad esame preventivo al microscopio e quindi sottoposto a tentativi di separazione meccanica, indi preparato per le indagini microscopiche definitive.
    - Trattamento con fluoridrato ammonico a caldo
      - Residuo trattato con H^2SO^4 concentrato e caldo
        - La soluzione diluita con H^2O e trattata con B_aCl^2, filtrata, evaporata quasi a secchezza ed analizzata allo spettroscopio.
      - Residuo lavato con H^2O ed alcool
        - Residuo solido preparato per l'indagine microscopica.

I residui solidi finali dei vari trattamenti, dopo rapido e sommario esame a debole ingrandimento in preparati *ad hoc*, inclusi cioè in glicerina, onde accertarmi dello stato di conservazione dei minerali, li sottoposi a vari tentativi di separazione meccanica con liquidi densi, entro acqua in moto, ecc., ma purtroppo con risultati così incerti da considerarli addirittura come tentativi falliti, od almeno mancanti di certa attendibilità.

Causa di ciò ritengo esser sovratutto l'estrema finezza degli elementi di questo loess, per cui non è più sensibile la loro densità rispetto a quella del liquido in cui sono immersi, e per la relativa forte viscosità di questo.

I risultati di tali ricerche furono i seguenti:

La soluzione acquosa proveniente dal primo trattamento si mostrò perfettamente neutra anche dopo concentrazione; leggermente acidificata con qualche goccia di acido idroclorico, evaporata a secco su filo di platino ed esplorata la fiamma allo spettroscopio, diede nette le linee del sodio e del calcio, deboli quelle del potassio, ed estremamente fuggevoli anche quelle rosse caratteristiche del litio.

Una porzione acidificata con acido nitrico, concentrata ad $^1/_5$ del primitivo volume e trattata con il reattivo molibdico del Maillère, assunse dopo alcune ore una leggiera colorazione giallastra, e dopo due giorni abbandonò sul fondo del provino e sulle pareti, un tenuissimo velo polverulento color giallo chiaro, che esaminato al microscopio apparve costituito da minutissimi cristallini di fosfomolibdato ammonico.

Altra porzione concentrata ad $^1/_5$ come sopra e trattata in lungo e sottile tubo di saggio con acido solforico concentrato, liberato di fresco dalle ultime traccie di composti nitrosi, diede in capo a pochi minuti, dopo l'aggiunta di una soluzione di difenilammina, il caratteristico anello azzurro dei nitriti, il quale in men d'un ora passò all'indaco intenso, mostrando in tal modo non essere lieve la proporzione di composti nitrosi solubili entro il loess.

La reazione del fosforo nella semplice soluzione acquosa, benchè poco pronunciata, pure sta sicuramente ad indicare che esso non si trova solo presente come apatite, bensì vi si deve

trovare pure sotto forma di fosfati solubili, non potendo certo pensare ad una decomposizione od alterazione della stabilissima apatite, la quale per giunta trovai quasi sempre inclusa entro silicati insolubili. La forte proporzione di fosforo che si rivela poi in seguito al trattamento con acido nitrico concentrato, dimostra che solo con tal mezzo son decomposti i fosfati fra cui quello di calcio, anche se incluso entro silicati i quali sieno intaccabili a caldo da detto acido. Con tal mezzo, il sensibile e sicuro reattivo del Maillère produsse in capo a pochi minuti una forte colorazione gialla, susseguita a breve intervallo da intorbidamento ed abbondante deposito cristallino di fosfomolibdato ammonico.

L'aggiunta di alcune goccie di soluzioni sature di cloruro di bario o di nitrato d'argento, a separate porzioni di soluzione acquosa primitiva previamente concentrate ad $^1/_{10}$ del primitivo volume, non diede luogo al minimo intorbidamento anche dopo molte ore. Ciò escluderebbe quindi in questo loess la presenza di solfati e cloruri solubili, cosa abbastanza strana, considerato che negli stagni e paludi di Tai-yuen-fu, tali sali si trovano in grande abbondanza e vengono regolarmente estratti per uso commerciale, ed i monti circostanti, dai quali provengono le acque di tali bacini saliferi, sono potentemente rivestiti da loess.

I trattamenti con acido cloridrico o nitrico concentrati.o diluiti diedero luogo a forte effervescenza a causa della decomposizione del carbonato di calce che assieme alla limonite inquina il loess e ne riveste e compenetra i singoli elementi minerali. Il liquido risultante resta sempre più o meno fortemente colorito in giallo dai sali di ferro, mentre il residuo lavato con acqua pura risulta di un chiaro color bigio cenerino, specialmente se si è operato con acidi concentrati od a caldo. Dopo tale trattamento, molti minerali, specie i silicati, si mostrano assai chiari e facilmente riconoscibili al microscopio, molti altri invece si mostrano scoloriti, ad esempio le miche nere o brune, i granati e molte cloriti, altri presentano non dubbi segni di alterazione o soluzione patita, altri restano corrosi, ecc., tanto che ne nacque il dubbio, alcuni di essi, essersi addirittura disciolti completamente e spariti. Per tale cagione, e per essere più sicuro dell'attendibilità delle determinazioni, fui costretto di

servirmi di qualche acido organico, e per la facilità di trattamento scelsi perciò l'acido acetico, il quale, se sufficientemente forte da sciogliere il carbonato di calce e parte della limonite, non lo era tanto da alterare gli altri minerali, specie i silicati. In tal modo riescii ad ottenere residui solidi assai chiari e sufficientemente adatti a confezionarne dei discreti preparati microscopici, dei quali mi servii poscia pelle indagini mineralogiche e petrografiche.

Porzione dei residui solidi rimasti dai precedenti trattamenti, posi in digestione con acido idrofluorico fumante, entro crogiuolo di platino, ma visto che dopo vari giorni pochi erano i minerali disciolti, anche se a lungo scaldati rinnovando l'acido che si evaporava, dopo aver ridotto il tutto a secchezza e portato il crogiuolo al calor rosso, dopo raffreddamento aggiunsi in grande eccesso del fluoridrato ammonico ed acido idrofluorico fumante, riscaldando nuovamente, e ciò sinchè vidi arrestarsi il processo di soluzione dei minerali entro la massa acida fusa nel crogiuolo. Il residuo accuratamente lavato ed esaminato al microscopio diede solo più pochi elementi di spinellidi, rutilo, zircone, menaccanite, anatasio, zircone e fluorina, la cui identificazione fu così resa relativamente più facile e sicura.

Il restante residuo solido, trattato a caldò con acido concentrato per decomporre i sali formatisi, diede allo spettroscopio nettissime lé linee del sodio, potassio, calcio, e fugacissima anche quella del litio. Miglior risultato ottenni invece trattando i fluoruri fusi con acido solforico, concentrato e bollente, riprendendo con acqua e precipitando con soluzione di cloruro di bario onde convertire in cloruri i solfati corrispondenti. La soluzione evaporata ad $^1/_{10}$ del primitivo volume ed esaminata allo spettroscopio, oltre le linee dei metalli alcalini e del calcio, diede netta anche la linea rossa del litio.

Separazioni. — Tentai con i residui solidi provenienti dal trattamento con acido acetico, di operare delle separazioni per ordine di densità, allo scopo di ottenere delle porzioni costituite da poche specie minerali e facilitarmi l'indagine microscopica, ma, purtroppo come ebbi già occasione di esperimentare con altro loess di provenienza diversa, non ne venni a capo in modo soddisfacente a causa della straordinaria finezza degli elementi, e

dalla difficoltà di ottenere mediante l'ordinaria stacciatura una sufficiente uniformità nei granuli. Dopo varie prove infruttuose, riescii mediante agitazione del loess con acqua pura, entro lungo tubo in vetro, frazionando la deposizione con decantazioni successive ed in tempi diversi, in modo da separare mano mano i materiali più leggieri che restavano in sospensione, da quelli più grossi e pesanti, i quali finirono di trovarsi riuniti sul fondo del vaso, nell'ultima separazione.

Dai materiali di queste, confezionai molti preparati stabili chiusi in balsamo del Canadà, che sottoposi partitamente all'indagine microscopica, valendomi di un eccellente microscopio grande modello del rinomato costruttore Fuess di Berlino.

Nella seguente tabella i minerali sono ordinati secondo il metodo seguito dal Dana (¹), e quelli controsegnati con un punto interrogativo sono dubbi, causa la grande difficoltà della determinazione basata sui soli caratteri ottici, e non sussidiata da apposite analisi chimiche separate. Per esempio per la Lepidolite, la cui presenza ritengo probabile per la presenza del litio accertata allo spettroscopio, la quale però non esclude potersi trattare di qualche altra mica litifera. Naturalmente questo elenco non ha la pretesa di essere completo, troppo difficile riuscendo un'analisi rigorosa a causa dello stato polverulento e sommamente diviso in cui si trovano i varii minerali; in ogni modo però serve a farsi un concetto sufficientemente esatto della sua composizione generale.

Se poi qualche altra varietà minerale fossemi sfuggita, certo sarebbe sì rara nel loess, da non recar sensibili conseguenze nel risultato finale e nelle conclusioni del presente lavoro.

(¹) Dana J. D., *Manual of mineralogy and petrography*. N. Y. 1890.

Minerali del loess.

SPECIE	GRADO DI ABBONDANZA	SPECIE	GRADO DI ABBONDANZA
Sulfidi?	scarsi	Arfvedsonite?	rarissima
Rutilo	raro	Olivina.	abbondante
» Sagenite . . .	abbondante	Granato (Grossularia)	raro
Anatasio	rarissimo	Zircone	scarso
Pirite	scarsa	Idocrasia	rarissima
Ematite	abbondante	Epidoto	raro
Menaccanite.	rarissima	Zoisite	rara
Magnetite	scarsa	Paragonite?	scarsa
Cromite	»	Muscovite	abbondantissima
Limonite	abbondantissima	Lepidolite?	rarissima
Siderite	rarissima	Sericite	abbondante
Corindone.	rarissimo	Flogopite	scarsa
Pleonasto	»	Biotite.	abbondante
Fluorina.	scarsa	Nefelina.	»
Apatite	rara	Sodalite?	rarissima
Calcite.	abbondantissima	Labradorite.	abbondante
Aragonite.	scarsissima	Oligoclasio	scarso
Quarzo.	abbondantissimo	Albite	rara
Calcedonia	abbondante	Microclino.	rarissimo
Opale	scarso	Ortosio.	»
Tridimite	rarissima	Sanidino.	abbondante
Augite.	»	Caolino	abbondantissimo
Diopside.	rara	Tormalina	abbondante
Uralite.	rarissima	Sillimanite	rarissima
Orneblenda verde . .	abbondante	Cianite.	rara
» bruna . .	rara	Talco	abbondantissimo
Tremolite	abbondantissima	Clorite (Ripidolite)?.	abbondante
Attinoto.	abbondante	Ottrelite	rarissima

Origine e provenienza del loess.

La veramente straordinaria varietà nelle specie minerali costituenti il loess del Shan-si settentrionale, è, secondo me, uno dei fatti più importanti per l'interpretazione della sua origine.

Non è infatti che l'ablazione su di un'area immensamente vasta, che possa aver formato un sì intimo miscuglio di tanti minerali, ed è pur certo ch'essi non posson provenire se non dal disfacimento di una grande varietà di roccie di natura differentissima, e quindi non certamente ristrette entro spazio limitato. Altra prova ne sarebbe pure la potenza del loess, ed il predominio assoluto di minerali silicati in prevalenza provenienti da roccie compatte antiche e difficilmente alterabili, per cui nessun agente distruttore avrebbe potuto fare sì grande scempio di esse, se non aiutato dal fattore superficie che ne abbia fatto rientrare l'azione sua nei limiti ordinari di potenza, per unità di parte esposta.

L'esame macroscopico dei varii campioni, indicava chiaramente ch'essi dovevano avere provenienze diverse, sia pel loro colore, come per la loro compattezza, proporzione più o meno grande di elementi minerali polverulenti, nonchè per la loro diversa calcaricità; al contrario, l'esame chimico e petrografico diede assolutamente per ognuno di essi l'identico risultato, affermando così nel modo più inoppugnabile la costanza della sua composizione mineralogica, e l'indipendenza di essa dai terreni su cui il loess è deposto (1). Questo carattere tronca, a parer mio, nettamente la questione della sua origine per dilavamento superficiale (ruissellement) così strenuamente sostenuta dal De-Lapparent, e riduce la discussione a due sole ipotesi: quella che lo attribuisce ad antiche alluvioni o periodi di alte acque in epoche di forti precipitazioni atmosferiche, ed a quella genialissima, per la prima volta emessa dal Barone F. di Rich-

(1) Questo fatto è dunque specifico per il loess di tutta la terra, e costituisce indubbiamente uno de' suoi caratteri essenzialmente distintivi.

thofen, cioè al trasporto eolico dei prodotti di disgregazione superficiale.

Ad ogni modo, onde non lasciar dubbi, o materia a contestazioni, metterò meglio in evidenza il lato debole della teoria del De-Lapparent, ed all'uopo incomincierò col citare testualmente le sue parole, al soggetto del loess cinese:

« Toutefois il convient d'observer que la terre jaune n'est » pas un produit actuel; qu'à l'époque de sa formation le cli- » mat était tout différent, si bien qu'alors se faisait en plein » désert des dépôts limoneux particuliers; enfin, que ce que » domine par dessus tout dans les cacactères du loess chinois, » c'est l'influence préponderante du ruissellement sur les pentes. » C'est donc à l'abondance des pluies antérieures à notre époque » qu'il fraudrait attribuer la constitution de ce sol si merveil- » leusement propre à l'agriculture et dont l'inépuisable fertilité » a si fort influé sur les destinées du peuple chinois ».

Che il loess cinese non sia un prodotto attuale è fuor di dubbio, e certi si è pure che le cause climatiche le quali ne provocarono la formazione, debbano essere state alquanto differenti dalle attuali; ma che alle pioggie abbondanti di un'epoca anteriore alla nostra debba esser addebitata la straordinaria efficacia di accumularlo in masse sì potenti, non è peranco provato, nè il De-Lapparent lo dimostra, accontentandosi di affermarlo così *tout court*.

I lembi di terreni argillosi (limoneux) che trovansi in alcune regioni montuose del deserto mongolico, nulla prova che siano coevi col loess cinese causa la grande scarsezza di fossili da cui possa emergere la sicurezza della loro età, e dall'essere commisti ed adagiati a zone alluvionali terrazzate evidentemente di epoche diverse, in mezzo a terreni cristallini antichi attraversati o ricoperti soventi da roccie eruttive recenti.

Le rare eccezioni costituite da giacimenti fossiliferi son sempre assai localizzate e l'indole loro dimostra l'origine lacustre, quindi non comparabili al loess, i cui fossili sono esclusivamente terrestri.

La formazione del loess in epoca anteriore alla nostra non deve intendersi in linea assoluta; è più che altro questione di misura, poichè se oggidì non esistono più le condizioni così

favorevoli al suo accumularsi, non è già detto che il loess non abbia più assolutamente a formarsi e deporsi. L'affermazione erronea del De-Lapparent proviene probabilmente da ciò, che cioè, non manifestandosi affatto oggidì quel tanto invocato « ruissellement » che forma la base della sua teoria, esso dovrebbe essersi formato in condizioni di clima molto più umido dell'attuale.

La ragione che più d'ogni altra colpisce al cuore questa teoria del dilavamento superficiale è quella dell'assoluta e costante indipendenza della composizione mineraria del loess, dalla costituzione e natura litologica de' terreni su cui poggia o dai quali è dominato. Difatti, se esso provenisse dal lento accumularsi di correnti fangose formate dall'impasto dei materiali di disgregazione ed alterazione superficiale colle acque meteoriche o selvaggie scendenti pe' clivi, **sarebbe funzione diretta ed assoluta della natura litologica de' terreni sovrastanti**, egualmente a quanto succede pei detriti di falda, le lavine, cassere, ecc., nè alcun minerale estraneo ai luoghi elevati sui cui fianchi trovasi il loess, potrebbe ragionevolmente trovarsi commisto ad esso.

La presenza nel loess di materiali grossolani disposti secondo zone determinate, non costituisce punto una prova in favore della teoria del dilavamento superficiale e, quantunque non si possa in modo assoluto negare la possibilità della formazione di correnti di fango, divallanti lentamente giù pelle falde montane, durante lunghi periodi di abbondanti precipitazioni atmosferiche, pure è duopo non accordar loro una soverchia importanza, che non possono aver avuta nella genesi del loess. Ed invero la loro presenza si spiega sufficientemente colla caratteristica e veramente straordinaria porosità del loess medesimo, che assorbendo rapidamente l'acqua dei numerosi ruscelletti e rigagnoli avventizi, scorrenti lunghesso i clivi sovrastanti, durante le stagioni piovose, fa sì ch'essi non possano scorrere sulla superficie della formazione, e vi abbandonino più o meno rapidamente tutte le materie solide che trascinan seco, dando origine ad una zona o fascia di loess impuro, che segue le inflessioni dei fianchi vallivi, e che di tratto in tratto protende innanzi qualche punto a mo' di colata, ove le condizioni di pen-

denza e di più o meno facile alterazione dei clivi sovrastanti, hanno permesso un maggior nutrimento a dette correnti di acque limacciose.

Io son certo che se ben si esaminassero i componenti di dette zone, che posson esser equiparate al comune detrito di falda, si troverebbero, come succede in quest'ultimo, delle sensibili varianti, dipendenti dalla natura litologica dei terreni che ne hanno forniti i materiali, mentre il loess tipico, il loess puro, come abbiam più volte ricordato, è di composizione assolutamente costante.

Una prova di ciò io l'ebbi esaminando i granelli grossolani racchiusi nel loess dei due campioni che ne contenevano; in uno di essi i granuli erano prevalentemente calcedoniosi con inclusi di magnetite, nell'altro invece erano tutti di natura schistosa e formati da frammenti di talcoschisti ed anfiboloschisti assai alterati. Il loess polverulento di tutti e due i suddetti campioni conservava perfettamente inalterata la caratteristica sua costanza nella composizione mineralogica e l'abito scheggiforme di tutti i propri minerali.

L'ipotesi alluvionale, sotto certi punti di vista, dà certamente maggior soddisfazione che non la precedente, benchè anche ad essa possano muoversi gravissime obbiezioni.

Secondo questa, il loess non sarebbe se non il prodotto della lenta deposizione dei finissimi materiali che, durante le poderose alluvioni pleistoceniche, trovandosi nelle acque calme lateralmente all'asse delle correnti, erano sottratti o non subivano l'influenza delle variazioni delle piene e loro relativa velocità e facoltà di trasporto, e quindi i materiali deponendosi indisturbati non producevano sensibili traccie di stratificazione. Se non altro essa spiega assai meglio la caratteristica uniformità di struttura e di composizione del loess, e la straordinaria varietà nei minerali che in esso si trovano. È infatti cosa indubbia che in simili alluvioni, i materiali vengono ad essere intimamente commisti, e l'area d'ablazione e di loro provenienza è vasta quanto il bacino idrografico cui appartengono le valli in cui è deposto il loess.

Obbiezioni gravissime però si oppongono all'ipotesi alluvionale e ne dimostrano l'insostenibilità, almeno per la parte più

cospicua della formazione in posto, come è appunto il caso pella regione montuosa che costituisce il Shan-si settentrionale.

Contrariamente alle leggi che presiedono a tutte le formazioni alluvionali, la grossezza degli elementi è perfettamente uniforme in tutta l'intera massa della formazione, sia essa nelle regioni montuose più elevate e presso gli anfiteatri alla testata delle valli, sia in basso lungo le ampie valli collettrici principali ed alle confluenze colle tributarie. Questa uniformità si conserva inalterata lungo tutto il percorso delle correnti che le avrebbero data origine, ed a tutte le altezze sul thalweg vallivo, anche nei siti, ove le brusche e frequenti inflessioni, gli strozzamenti e le espansioni nella sezione di dette correnti, avrebbe forzosamente dovuto generare delle notevoli variazioni nella velocità delle vene fluide e quindi delle sensibili differenze nella grossezza degli elementi deposti, per la conseguente variazione nella facoltà di trasporto dei materiali solidi da esse correnti tenuti in sospensione.

Questa costanza, così caratteristica nella grossezza degli elementi minerali del loess, è messa in rilievo dalla mancanza assoluta in esso di ogni segno di stratificazione orizzontale, particolare che fu messo assai bene in rilievo dal Richthofen e che risulta anche dall'esame dei campioni pervenutimi, raccolti certamente in località diverse, dato il loro diverso colore, compattezza e tenore in materia calcare.

Il Lyell [1] pei depositi alluvionali del Nilo, spiega l'assenza di tali segni di stratificazione, colla loro estrema esiguità e colla sottigliezza degli strati annualmente deposti durante le sue periodiche inondazioni, confortando la sua teoria col rimaneggiamento che tali depositi subirebbero per opera del vento, durante i lunghi periodi di basse-acque. Ma non è qui davvero il caso di fare de' confronti, nè di paragonare il limo del Nilo col loess del Shan-si, troppo differenti essendo nei due casi le condizioni geo-fisiche delle regioni relative, e quelle dei giacimenti stessi, cui il paragone dovrebbe riferirsi.

[1] Lyell C., *Eléments de géologie*, 6ª edizione, trad. Ginestou. — Parigi, pag. 190.

Mi pare poi tanto meno acconcio ricorrere all'ipotesi di oscillazioni del suolo durante il periodo di tempo in cui si compì la sua deposizione, come fece il Lyell per spiegare la potenza e l'elevazione dei depositi di loess sui fianchi della valle del Reno, date le particolari condizioni tettoniche del Shan-si in relazione a quelle della grande valle inferiore e media dell'Hoang-ho.

Siccome nella parte più settentrionale del Shan-si, che è anche la più elevata, il loess è tanto sviluppato e potente, da livellare quasi il paese e lasciare solo le giogaie e le cime più elevate sorgere dall'uniforme e gialla pianura come altrettante isole in mezzo al mare, per valermi della pittoresca espressione usata dal Reclus; bisognerebbe supporre che, durante il non corto periodo in cui il loess si è deposto, tutta quella vastissima regione fosse occupata da enormi bacini lacustri per via dell'abbassamento del suolo, ed in questi convenissero, portandovi individualmente le proprie alluvioni, tutti i fiumi e torrenti ora tributari dell'Hoang-ho.

Obbiezioni gravissime, che anche così in via generale si oppongono a questa teoria sono: 1° la fauna prettamente terrestre che caratterizza il loess, ed in patente contraddizione con quella lacustre e fluviatile che invece dovrebbe riscontrarsi; 2° la già tante volte ripetuta uniformità nella composizione mineralogica in tutta l'estensione e potenza della formazione.

Per quest'ultima ragione infatti, se fosse vera l'ipotesi suddetta, ogni bacino ed ogni giacimento da esso dipendente dovrebbe possedere elementi almeno in parte differenti, e se non altro offrire delle prevalenze di qualche specie minerale, diverse pei diversi bacini, poichè è naturale l'ammettere differenze esistere nella natura litologica delle regioni da cui proverrebbero i materiali delle alluvioni corrispondenti. Inoltre dovrebbero trovarsi in qualche località segni evidenti delle formazioni deltoidi dovute allo sbocco dei fiumi e torrenti nei bacini lacustri.

Volendo poi seguire le idee emesse dal Penck [1] pel loess della Svizzera, conciliando cioè le due teorie, alluvionale ed eolica colle quali generalmente si spiega l'origine del loess, si

[1] Penck A., *Mensch und Eiszeit*. Archiv für antrop. 1884, XV, n.° 3.

potrebbe supporre che antichi sedimenti limacciosi deposti in epoca anteriore alla nostra, nelle vallate, dalle alte acque, sian stati in seguito al ritiro di queste ultime ed alla grande secchezza del clima, presi e rimaneggiati dal vento e poscia da questo abbandonati coi caratteri che oggigiorno offre il loess.

Ed invero tale comunione di ipotesi parrebbe così *a priori* dar buona soddisfazione, sciogliendo essa le principali difficoltà che si oppongono alla teoria semplicemente alluvionale, cioè la grande uniformità di composizione, l'assenza di stratificazione. e la fauna esclusivamente terrestre che in esso si trova; non rimarrebbe che a spiegare lo stato di perfetta conservazione dei frammenti minerali che lo costituiscono, il loro abito schiettamente scheggioso e l'assoluta assenza di ogni traccia di fluitazione subìta. Vi si oppone però la considerazione della direzione de' venti che ne avrebbero operato il trasporto.

Condizione essenziale e necessaria perchè sedimenti polverulenti, sabbie, ecc., abbiano ad essere facile preda del vento, si è una grandissima secchezza dell'aria, che li renda, per l'attiva evaporazione superficiale, sciolti ed incoerenti; perchè essi possano esser portati molto lontani occorre che il vento possa agire su una superficie libera, vasta abbastanza da permetterne l'elevazione a grande altezza sotto la spinta di poderosa corrente ad alta velocità, e che questa corrente sia perfettamente secca od almeno si trovi al disotto del punto di saturazione. Ciò è necessario perchè altrimenti, al primo raffreddarsi dei corpuscoli minerali trovantisi nella sua massa, per via del loro innalzarsi in regioni elevate dell'atmosfera e perchè essi cedono molto più facilmente il loro calore che non l'aria che li circonda, l'umidità di quest'aria si condensa in sottil velo sulla loro superficie e così nell'urtarsi reciproco che fanno durante il tumultuoso loro viaggio aereo, si agglomerano e diventando gruppi, pesanti oltre la capacità di trasporto determinata dalla velocità della corrente aerea, cadrebbero a terra dopo non lungo tragitto.

Orbene, è chiaro che tuttociò valga a metter da banda l'ipotesi che a' venti del sud operanti sulle alluvioni della bassa valle dell'Hoang-ho, possa addebitarsi la formazione degli imponenti depositi di loess del Shan-si settentrionale. Tali venti per la loro elevata temperatura e tenore di umidità, oltre al non

permettere la siccità nel clima della regione alluvionale di raccoglimento, anche ammesso che fossero forti abbastanza da sollevarne le polveri disseccate dal sole, non potrebbero poi trasportarle tanto lontane, perchè, od elevandosi in alto si raffredderebbero e succederebbero i fenomeni di precipitazione suddescritti, oppure all'incontro delle prime catene montuose, abbandonerebbero la maggior parte dei materiali solidi che hanno in sospensione per via della diminuita loro velocità e per via del risolversi in pioggia dei vapori di cui son saturi, causa il raffreddamento che subirebbero nel valicarne le creste. Oltrecciò è da obbiettarsi che, se da venti del sud provenissero i materiali del loess, la maggior potenza della sua formazione dovrebbe trovarsi nelle provincie dell'Ho-nan e nel mezzodì del She-nsi e Shan-si, invece che nel Kansu, Shen-si e Shan-si settentrionale.

Il Dott. K. Futterer, in una sua recente pubblicazione (1) descrive i vasti e potenti giacimenti alluvionali e lacustri che circondano la regione montuosa della Mongolia meridionale ed occidentale. Secondo una sua pittoresca espressione, questi depositi ravvolgono il piede di tutta quell'estesa ed elevata regione montuosa, e s'insinuan nelle pieghe de' suoi gruppi e nelle valli come fa la nebbia nelle nostre Alpi. Queste potenti assise di schisti, arenarie, marne ed argille sarebbero il prodotto dell'enorme sviluppo che i bacini lacustri avrebbero avuto nell'Asia centrale verso lo scorcio del terziario, e che, secondo tutte le probabilità, si sarebbero più o meno mantenuti durante il periodo che ricoprì di ghiacci quasi l'intiera Europa ed il nord dell'America. Parrebbe che durante l'epoca glaciale, l'Asia centrale come la settentrionale sia stata affatto libera dalle invasioni glaciali, non trovandosi sulle elevatissime catene dell'alto Hoang-ho, degli Ala-shan ed Yn-shan, traccia alcuna di morene o di antichi ghiacciai anche entro vallate all'altezza di 3000 e più metri. Tale assenza di ghiacci si può spiegare col far rimontare sin dallo scorcio del terziario il periodo di siccità e di scarse precipitazioni che diedero origine al deserto mongolico.

(1) Futterer K., *Vorträge über Forschungen und Studien in Centralasien und China*. Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins. Bd. XIII, 1900.

La grande siccità del clima e la scarsezza delle precipitazioni, causate forse anche in parte dal ritiro del mare del nord dall'attuale valle dell'Jenissei in Siberia, congiunta all'azione temperante che sul clima producevano quegli immensi bacini lacustri insinuantisi fra i monti, impedirono certamente lo stabilirsi delle poderose fiumane di ghiaccio, ad esempio delle nostre Alpi, così nell'alternativa di periodi più o meno secchi od umidi che da noi produssero le varie glaciazioni di quell'epoca, le regioni or nominate si mantennero spoglie di ghiacci e solo variarono più o meno i livelli delle acque nei bacini lacustri e la potenza delle alluvioni, i di cui segni si vedono tuttora in pieno deserto. Peggiorate ancora le condizioni di siccità, mentre da noi si ritirarono i ghiacciai definitivamente nelle loro sedi alpine, quivi diminuì ancora le portate dei fiumi, che incisero così profondamente le proprie precedenti alluvioni terrazzandole, ed i laghi abbassarono il livello delle proprie acque sino a ridursi a stagni salati, quando mancò ad essi lo scolo per gli emissari, non così solleciti ad approfondire lo scavo dei propri letti, quanto rapido era l'abbassamento delle acque nei bacini per via dell'attivissima evaporazione.

Questi materiali di sedimento lasciati allo scoperto ed esposti all'azione disseccante del sole ed a quella non meno energica degli impetuosi venti siberiani che hanno lasciata sulle falde de' monti Baikaliani de' Sayansk, Jablonoi e Kentei, tutta l'acqua portata seco dal mar polare attraverso i tremila e più chilometri di steppe siberiane, è assai probabile non abbiano potuto molto resistere, ed abbiano, almeno in parte, contribuito a fornire al deserto mongolico le sue sabbie, ed al loess i materiali polverulenti.

Però anche qui s'affaccia la solita difficoltà dello stato di conservazione dei minerali del loess, e l'assenza di traccie di fluitazione, benchè in tal caso non abbia il medesimo valore; deve difatti esser riuscito molto più facile ai minerali deposti al fondo de' laghi di cintura e delle valli mongoliche, il conservare l'abito scheggiforme, dato il relativo loro corto tragitto in seno ad acque correnti, che non a quelli portati per migliaia di chilometri dalle fangose correnti del « fiume giallo » e suoi affluenti.

Io ritengo peraltro che se tali sedimenti lacustri possono in parte aver contribuito alla genesi dei materiali che costituiscono il loess, la grande, la massima parte non possa aver avuto origine che in conseguenza degli energici fenomeni d'insolazione sulle roccie del deserto.

« Dans les pays dépourvus de végétation, l'agent par excel- » lence de la désagrégation des éléments de la surface est l'in- » solation. La pureté de l'air exempt de vapeur d'eau occasionne » un rayonnement intense; aussi le froid est-il très vif pendant » la nuit. Dès que le soleil apparaît et frappe le terrain de ses » rayons, il en résulte une dilatation brusque, capable, comme on » l'observe au Texas, de faire éclater des gros blocs de rochers. » Tous les déserts se font aussi remarquer par leurs écarts de » température. Le Gobi, qui par ses froids appartient à la Sibérie, » ressemble aux Indes par ses chaleurs. Un intervalle d'une demi » journée suffit pour que le thermomètre subisse une variation de » 40 degrés centigrades. L'écart est encore plus grand au Sahara, » où de 60° à 70° degrés qu'il marquait à la lumière du soleil, » le thermomètre peut s'abaisser pendant la nuit à 2 ou 3 degrés » au-dessous du zéro. On comprend l'effet que d'aussi brusques » différences de température peuvent produire sur des terrains » que rien ne protège. La désagrégation se manifeste d'une façon » particulièrement intense avec les roches granitiques et en gé- » néral avec toutes celles qui étant pourvues d'un grain appré- » ciable sont en même temps constituées par une association de » minéraux aux couleurs contrastantes, car les grains juxtaposés » subissent une insolation tout à fait inégale ».

Queste parole del De-Lapparent [1] spiegano assai bene il fenomeno e l'energica sua azione sulle roccie, specialmente le olocristalline ad elementi variamente colorati. Le altre roccie compatte ad elementi assai minuti od a colorazione unica, come sarebbero appunto le argille, le arenarie, gli schisti argilloso-sabbiosi, ecc., costituenti i sedimenti degli antichi laghi terziari, non possono essere state tanto degradate dall'insolazione per ragione della loro struttura, quindi se pure su di esse la degradazione si è fatta sentire, questa o è derivata dall'azione mec-

[1] De Lapparent, *loc. cit.*

canica dell'urto di sabbie silicee spinte violentemente dal vento contro le loro assise, oppure da azioni di gelo e disgelo, od anche da azioni chimiche.

Il Futterer, a tale proposito, accenna a qualche dubbio, descrivendo alcuni fenomeni di erosione osservati nel deserto di Gobi; io però inclino a crederli, piuttosto che derivanti da azioni chimiche, conseguenza di differenziazioni nella struttura od intima compagine di quelle roccie, solo apparentemente compatte ed uniformi.

Dallo scorcio del terziario in qua, il regime rudemente continentale del clima co' suoi forti squilibrii di temperatura, la grande siccità e scarsezza di precipitazioni, fugando verso le regioni periferiche la vegetazione che un tempo ornava l'altipiano mongolico, convertì in uno squallido deserto di sabbia tutta la regione centrale, tra i monti siberiani e le catene che chiudono a N e N–O il « celeste impero ». L'insolazione, agendo allora liberamente su quei terreni cristallini antichi, attraversati qua e là da roccie eruttive paleozoiche e neozoiche e non più riparate dal mantello vegetale, li ridusse mano a mano in sabbie, sulle quali i potenti e disseccati venti del nord ebbero buon gioco, facendole turbinare lungo spazi di centinaia di miglia e mantenendone in sospensione le particelle più minute, sulle quali non era più sensibile il potere selettore delle correnti. Queste polveri, una volta valicate le alte creste degli Ala-shan ed Yn-shan che dividono il deserto dalla Mongolia meridionale, all'incontro delle correnti relativamente ancor calde ed umide provenienti dal sud, precipitavano al suolo per via della condensazione dei vapori sui loro granuli e conseguente agglomeramento ed accrescimento di peso di questi, come già ho dianzi ricordato. Tutto il materiale che l'insolazione staccò dalle roccie, dal vento trasportato lungi dal luogo d'origine, depostosi nella regione montuosa periferica o di cintura a S e S-E del deserto, trovando ivi le condizioni climatiche favorevoli allo sviluppo della vegetazione potè, mercè di questa, soffermarsi rassodandosi e così, sottratto all'azione del vento, accumularsi per più centinaia di metri, formando quel suolo meravigliosamente fertile che, oltre quaranta secoli di una intensissima coltivazione, non aiutata da alcun concime, non valsero peranco ad esaurire.

Le condizioni climatiche che diedero origine alla formazione del loess, non sono oggigiorno guari variate, e pare anzi che siano tuttora assai simili a quelle esistenti su tutta l'Asia centrale verso la fine del terziario, poichè la fauna dei laghi d'acqua dolce del nord della Cina e della Siberia meridionale è poco diversa da quella allora vivente nei grandi laghi mongolici. Nello stesso loess pochissime differenze si riscontrano nei fossili delle parti più antiche e delle più moderne, non solo, ma questi sono assai affini all'attuale fauna malacologica terrestre delle provincie del loess.

Contrariamente a quanto potrebbesi immaginare ed all'opinione espressa dal De-Lapparent, alla quale ho addietro accennato, non è punto vero che la deposizione del loess sia cessata oggidì; lo sanno tutti coloro che ebbero a viaggiare nel nord e nord-est della Cina, e lo sanno purtroppo anche le nostre truppe colà ora in missione, a quali tormentose tempeste di sabbia si trovino esposte durante l'imperversare dei furiosi venti di N. e N-O.

Il barone di Richthofen a tali impetuosi venti carichi delle sabbie del Gobi, va debitore della geniale sua teoria.

Non deve quindi far meraviglia se in alcune località in cui si sono trovate riunite le condizioni più favorevoli al deporsi e permanere di tali materiali, il loess, dalla fine del terziario ad oggi, abbia potuto raggiungere, come nel N-E del Kansu, spessori di oltre 400 metri.

Quasi tutte le valli scavate nel loess preesistevano ad esso prima che la siccità del clima ne avesse disseccati per parte dell'anno i corsi d'acqua; i loro letti, ricoperti annualmente da sottil velo di sabbie eoliche, ne venivano sbarazzati colle prime alluvioni, mentre lateralmente la vegetazione favorita dal breve periodo di umidità, fissava invece le sabbie e le polveri al suolo, sicchè piano piano questo venne ad accrescersi sui fianchi delle correnti, incassandole fra alte pareti, come si vedono oggidì.

Un paragone forse strano, ma pertanto giusto, con tale fenomeno, possiamo stabilirlo colla neve che d'inverno scende sui nostri prati e campi rialzandone il livello col suo candido strato, tranne che sulle linee occupate da fiumi o canali, le cui acque

correnti la disciolgono e non ne permettono l'accumularsi. Se la nevicata è forte e lunga, vediamo tutti i corsi d'acqua scorrere fra le alte pareti di neve accumulatasi sui bordi e sul resto della campagna; tal fatto specialmente si osserva assai bene nelle alte valli alpine ove in inverno, spesso la neve raggiunge lo spessore d'un metro ed anche due.

Le caratteristiche pareti verticali con cui il loess scende a valle non son altro che il naturale effetto e la conseguenza della sua facile sfaldatura in tale direzione, dovuta alla presenza dei numerosi canalicoli che vi lasciaron le scomparse radici e radichette dei vegetali, che successivamente ne guarniron la superficie, e che così disposti l'un sull'altro costituiscono zone di minima resistenza, una specie di fibra o venatura, la quale naturalmente provoca lo scoscendersi di quel terreno lungo tali linee di minima resistenza, come fanno tante roccie ad elementi laminari, il legno, i metalli laminati, ecc., in cui l'assettamento molecolare ha una direzione dominante prodotta sia per naturale accrescimento, sia per successive operazioni meccaniche, stiramenti, compressioni, ecc. Nel loess l'assettamento può darsi si sia prodotto per via della tendenza delle acque meteoriche a scendere rapidamente e verticalmente attraverso la sua massa, per cui poco per volta i singoli granuli, specie dei minerali fibrosi e laminari, abbian acquistato un certo orientamento facilitante tale direzione di facile drenaggio.

Durante i periodi di massima secchezza nel clima, i quali è facile abbiano ad esser stati più d'uno, come lo furon da noi, ove provocarono diverse volte il ritiro delle fronti glaciali, è naturale che il loess dovesse avere il sopravvento sull'erosione atmosferica, torrentizia e fluviale, ed invadendo mano a mano le valli, finisse col colmare completamente il thalweg delle minori, innalzandolo sul primitivo livello ed addolcendo il pendìo de' fianchi. Le valli maggiori invece, troppo ampie perchè il materiale accumulantesi potesse colmarle, si saranno invece solo ristrette per via del restringersi del corso d'acqua rispettivo, ed avranno inoltrate digitazioni all'incontro delle valli minori in esse confluenti, così a mo' di vallicelle a fondo cieco.

Col migliorare delle condizioni climatiche, le acque riprendendo novello vigore ed aumentando i fiumi e torrenti la loro

portata, le correnti non più contenibili negli stretti thalweg, ricominciarono a scavare le proprie sponde, provocando qua e là parziali franamenti, i quali obligando le acque a deviare, causarono nuove erosioni sul lato opposto, nuove frane, e così di seguito, sino a che il corso d'acqua serpeggiando or qua or là pel proprio letto, lo allargò a spese del loess, che risultò tagliato a pareti verticali alte più o meno, a seconda della sua potenza e dell'energia della corrente che vi scorreva.

Mentre i letti delle acque nelle valli maggiori s'andavan così allargando, tutta la massa delle acque meteoriche, che prima essendo scarse, venivan lentamente esitate dalla porosità della enorme massa di loess che ricopriva le falde vallive, ora saturando, per così dire, la formazione, spinte a scendere più rapidamente dalla pressione delle abbondanti pioggie sopravegnenti e non trovando più al disotto del loess sufficienti gli avvallamenti collettori e le vene di drenaggio primitive, dovettero a loro volta forzarsi passaggi alle valli di raccoglimento: in tal modo si iniziaron sotto la formazione delle gallerie scendenti verso i thalweg, ed al loro sbocco nelle valli aperte combinandosi l'erosione delle correnti contro le pareti laterali, con quella sotterranea provocata dall'aumentata energia nel drenaggio; le vallicelle a fondo cieco si allungaron sotterraneamente dapprima, poscia mediante successivi scoscendimenti, si aprirono a cielo libero, dando origine a quella rete di profondi burroni che solcano tutta la formazione del loess nel Shansi settentrionale, e costituiscono il suo principale carattere fisiografico. Questo fenomeno del progredire dei burroni verso i monti, mediante sprofondamenti nelle volte di gallerie sotterranee, è oggidì in pieno vigore e se le condizioni climatiche attuali durano abbastanza, il loess finirà di esser completamente tagliato, ed i relitti che ne rimarranno qua e là sulle dorsali, preda dell'erosione atmosferica, finirammo di scomparire, cadendo a brani nei torrenti che ne minano il piede, andando ad arricchire di alluvioni l'Hoang-ho, e sollevando davvantaggio la bassa valle di questo ed il fondo del Mar Giallo e del golfo del Cili.

CONCLUSIONI.

Le medesime cagioni, quali esse siano, che hanno provocato nel centro dell'Asia orientale la formazione del grande deserto mongolico, hanno pure prodotto le condizioni necessarie alla formazione del materiale componente il loess cinese.

Il Gobi situato sul percorso dei disseccantissimi venti del nord, gode di un clima specialmente adatto all'energico manifestarsi dell'azione d'insolazione sulle roccie, e queste poi per loro natura, son quanto mai atte a risentirne gli effetti di disgregazione. Ne consegue che lo sfacelo delle roccie eruttive antiche e degli schisti cristallini che costituiscono in grande prevalenza il suolo di quella regione, è assai attivo e dura da tanti secoli quanti ve ne sono dal principio del quaternario a tutt'oggi, in cui si manifesta ancora molto energico, a giudicarne dai fenomeni di erosione che vi si osservano. Perciò il lungo protrarsi di periodi, più o meno attivi, nella disgregazione dei rilievi rocciosi che abbondantemente solcano il deserto, specie verso le ultime derivazioni nord-orientali del Kuen-lun, gli Ala-shan, ed Yn-shan, ha finito col produrre una sterminata massa di sabbie, le quali, esposte ad un clima così secco e continentale ed all'attiva evaporazione atmosferica, restando sempre sciolte ed incoerenti, sono facile preda del vento, i cui impetuosi turbini, sollevandole a grandi altezze, le porta in giro qua e là pel deserto, mischiandole intimamente fra loro, pel continuo succedersi di trasporti e deposizioni tumultuose.

In tale vicenda, continuamente ripetuta, succede naturalmente una certa selezione per ordine di grossezza, cosicchè, mentre le sabbie più grossolane si muovono poco per volta dai loro luoghi di origine, riducendosi man manò più sottili, quelle che già lo sono compiono tragitti maggiori, mischiandosi a quelle di diversissime provenienze, e così via, sino alle più minute polveri, le quali per l'estrema esiguità de' loro elementi non risentono più l'azione selettiva del vento, in relazione alla densità propria, ma dal limite di $^1/_{60}$ circa di mm. in giù, son capaci di restar tanto lungamente sospese nell'atmosfera, da compiere

anche il giro del globo [1]. Ne avviene che, mentre le sabbie grosse e minute si sono radunate entro le depressioni del deserto, i rilievi rocciosi vennero sempre ad essere spazzati via dal vento e la loro superficie sempre rinovellata all'azione d'insolazione; le polveri, invece, sia direttamente provenienti dalla disgregazione di detti rilievi, quanto provenienti dalla successiva macinazione e riduzione in grossezza delle sabbie più grossolane, varcarono le alte barriere montane che cingono a mezzogiorno il deserto, ed incontrando nella regione alpestre delle provincie settentrionali della Cina i venti umidi provenienti dal mare e dalla bassa valle alluvionale dell'Hoang-ho, precipitarono al suolo in seguito allo sciogliersi in pioggie dei vapori di quest'ultimi a contatto colle fredde correnti, entro cui esse viaggiavano. L'umidità relativa che regnava nelle regioni ove queste polveri venivano a deporsi, favorendo lo sviluppo della vegetazione, fece sì, che ivi esse si consolidassero, rattenute alla superficie dalle innumerevoli barbatelle radicali delle piante, le quali ne proteggevano lo strato esposto al vento, dalla sua troppo energica azione abrasiva, dimodochè, non potendo più questo sollevarle e portarle oltre sulle possenti sue ali, lo strato necessariamente venne man mano aumentando di spessore sino a raggiungere, con varia vicenda di maggiore o minore abbondanza, a seconda delle condizioni climatiche vigenti nel deserto e nella regione di deposizione, l'attuale potenza del loess.

Nel deserto invece in cui i materiali polverulenti lentamente si formano per le ripetute ed energiche azioni d'insolazione, mancando l'umidità necessaria allo stabilirsi del velo vegetativo che ne forma la più efficace protezione, non possono fermarsi, e preda facile del minimo soffio d'aria, vengono dai venti dominanti, che vi soffiano frequenti e con estrema violenza, portate ad immense distanze, e dalla secchezza dell'aria mantenute lungamente in sospensione.

Riassumendo quindi, perchè il loess possa formarsi e radunarsi in potenza sufficiente, occorre:

(1) Udden J. A., *On the mechanical composition of wind deposits*, Augustana College Library. Rock Island Ill., 1898.

1° Una causa qualsiasi che riduca i minerali allo stato di finissima polvere e li disponga su ampia superficie soggetta a forti correnti aeree.

2° Che queste correnti abbiano un grado minimo d'umidità, cioè siano al disotto del loro punto di saturazione, e siano perciò disseccanti, come ad esempio il föhm.

3° Che spirino regolarmente ed abbiano una direzione dominante.

4° Che a distanza più o meno grande esistano catene di rilievi sufficienti a rallentare la velocità delle correnti aeree di trasporto e che siano abbastanza elevati da abbassare la temperatura delle dette correnti, tanto da far loro raggiungere ed oltrepassare il punto di saturazione, oppure orientate in modo da far barriera ad altre correnti più umide e calde, e provocare all'incontro delle altre fredde che vi giungono dall'opposto versante, delle precipitazioni di pioggie che facciano precipitare i materiali solidi in esse correnti tenuti in sospensione.

5° Che il clima in tali regioni di deposizione sia sufficientemente umido e temperato da promettere, almeno durante un certo periodo dell'anno, la costituzione di una certa qual coltrice vegetale le cui radici e parti sub-aere e valgano a proteggere i recenti depositi dall'azione abrasiva del vento.

Senza questi requisiti i depositi eolici polverulenti sul genere del loess non possono sussistere e non possono raggiungere la necessaria stabilità, quindi radunarsi in potenti strati come è successo nel Shansi settentrionale.

Pongo termine a questo mio modesto contributo, lusingandomi di aver sufficientemente risposto al brano del De Lapparent che ho citato nel principio del presente studio, a cui del resto ha già risposto esaurientemente la recente caduta di sabbie sahariane nel mezzogiorno della nostra penisola ed in Sicilia [1].

[ms. pres. 6 maggio 1901 - ult. bozze 25 giugno 1901].

(1) La cosidetta « pioggia di sangue » del giorno 10 marzo 1901.

ANCORA SULL'*ELEPHAS MERIDIONALIS* NESTI ED IL *RHINOCEROS MERCKI* JAEG. NEL QUATERNARIO DI REGGIO CALABRIA

Nota del dott. GIUSEPPE DE SETEFANO

Nel 1899 publicai una Memoria, nella quale si illustravano resti di *Elephas meridionalis* Nesti e di *Rhinoceros Mercki* Jaeg. rinvenuti nel post-pliocene di Reggio Calabria ([1]). Il dott. E. Flores si compiacque di fare allora una recensione al mio lavoro nella Rivista Italiana di Paleontologia ([2]), nella quale recensione, mettendo da parte l'importanza della scoperta, poneva in dubbio la esatta determinazione dei frammenti elefantini, i quali, come scrisse, *potrebbero essere facilmente di El. antiquus, tanto frequentemente associato al Rh. Mercki nei terreni post-pliocenici italiani e stranieri.*

In seguito, detto signor dott. Flores, trovandosi a Reggio, volle vedere i resti elefantini e di Rinoceronte nella mia già citata Memoria illustrati. Fu così che egli ebbe agio di osservare i frammenti rimastimi delle due specie in discorso, essendo che il materiale da me raccolto in parte era stato ceduto al mio egregio amico chiarissimo Prof. A. Neviani, ed in parte smarrito, non avendo io il locale ed i mezzi adatti per conservarlo dopo che si è studiato.

Il Flores non ammise alcun dubbio sulla identificazione dei bellissimi molari di *Rhinoceros Mercki;* ma per un molare ele-

([1]) L'*Elephas Meridionalis ed il Rhinoceros Mercki nel quaternario calabrese*, Boll. della Soc. Geol. Ital., vol. XVIII, 1899.
([2]) Riv. Ital. di Pal., Anno VI, fasc. II, 1900.

fantino, un frammento di tre lame, espresse la opinione che potesse spettare all'*antiquus* anzi che al *meridionalis*, malgrado io sostenessi con convinzione doversi il fossile in discorso attribuire a quest'ultima specie.

Chiestomelo in prestito per confrontarlo con i resti della valle del Liri, che si conservano nel Museo geologico dell'Università di Napoli, di buon grado glielo diedi; ed egli ne fece oggetto di una comunicazione trasmessa al Congresso geologico italiano, tenutosi ad Acqui nel settembre del 1900.

In essa (1), dice il predetto autore: «... Le tre lamine che » si conservano, hanno tutti i caratteri di quelle dell'*Elephas* » *antiquus*, sono cioè leggermente increspate, con una notevole » tendenza alla forma caratteristica di losanga e con lo smalto » molto più sottile e crespo di quello dell'*Elephas meridionalis*. » Dal riscontro poi fatto a Napoli tra il frammento calabrese » e i bei denti di *Elephas antiquus* della valle del Liri, di » Chieti e di Gioia del Colle, vien distrutto ogni dubbio. Non » bisogna ammettere quindi la problematica contemporaneità del » *Rh. Mercki* e dell'*Elephas meridionalis*, ma aggiungere alla » numerosa serie di giacimenti che diedero avanzi associati delle » suddette specie anche i lembi quaternari dei dintorni di Reggio » Calabria ».

Dopo molti mesi, riavuto il fossile del quale si parla, dal dott. Flores cortesemente restituitomi, convinto che ogni mortale va soggetto ad errare, tanto più quando egli dimori in un paese quale è quello di Reggio Calabria, dove manca il materiale di confronto, volli ristudiarlo e confrontarlo con altri molari di *El. antiquus* e *meridionalis*, posseduti da L. Sequenza di Messina, ed ereditati dal compianto padre.

Ora, dopo tale studio, persisto nella mia opinione che il frammento spetti all'*El. meridionalis* Nesti sp.

Prima d'ogni altro è ben notare che le lame del molare in quistione non sono *leggermente*, secondo vuole l'egregio sig. Flores, ma *grossolanamente* increspate, il che basterebbe di già ad escludere l'*El. antiquus* e riconoscere nell'esemplare l'*El. meri-*

(1) L'*Elephas antiquus Fal. e il Rhinoceros Mercki Jaeg. in provincia di Reggio Calabria*, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIX, 1900.

dionalis, cui Falconer attribuiva *colliculi grosso digitati, adamnnte crasso.*

Appresso; la tendenza alla forma caratteristica di losanga non solo non è *notevole*, ma non esiste nemmeno, poichè delle tre lamine la seconda e la terza corrono perfettamente rettilinee, e solamente la prima presenta anteriormente nel centro, non già un angolo, ma un leggerissimo allargamento per la ragione che essendo la più anteriore od esterna, ha dovuto conformarsi al naturale arrotondamento che presentano tutti i molari, così anteriormente che posteriormente.

Finalmente, lo smalto non è sottile e crespo come nell'*El. antiquus*, ma grossolano, *adamante crasso*, ed irregolarmente pieghettato.

Nel mio già citato lavoro, l'*Elephas meridionalis, ecc.*, scrissi in proposito (1): Un frammento di molare formato da tre lame. Sembra un molare vero, superiore, sinistro, ma nello stato incompleto in cui si trova, non è possibile accertare il suo rango nella formula dentaria e darne esatta descrizione e plausibile giudizio.

Soltanto la specie può ritenersi esser quella dell'*Elephas meridionalis* Nesti, sotto-genere *Loxodon* di Falconer a giudicarne dalla spessezza delle lamine di smalto *(adamante crasso)*, irregolarmente increspato che differenzia questa specie da quelle dell'*El. primigenius* e dell'*El. antiquus* e dalla mancanza della figura romboidale nei dischi di logoramento, quale suol riscontrarsi nell'*El. africanus.*

L'egregio signor Flores invece che mettere in dubbio la identificazione del frammento che ha visto poi, avrebbe fatto bene a notare allora la mia contraddizione nello scrivere di altri frammenti di molari che io, attribuendo pure all'*El. meridionalis*, le dicevo, errando (del che ora mi correggo) con altre che in quel tempo aveva sotto mano, *con larghe lame a forma di losanga* (2).

Quanto poi alla esistenza dell'*El. meridionalis* nei terreni post-pliocenici, poichè venne accertata altrove, non vi è ragione

(1) Boll. Soc. Geol, Ital., Vol. XVIII, 1899, pag. 427.
(2) Mem. cit., pag. 428.

di escludere che possa verificarsi anche nei terreni post-pliocenici di Reggio Calabria.



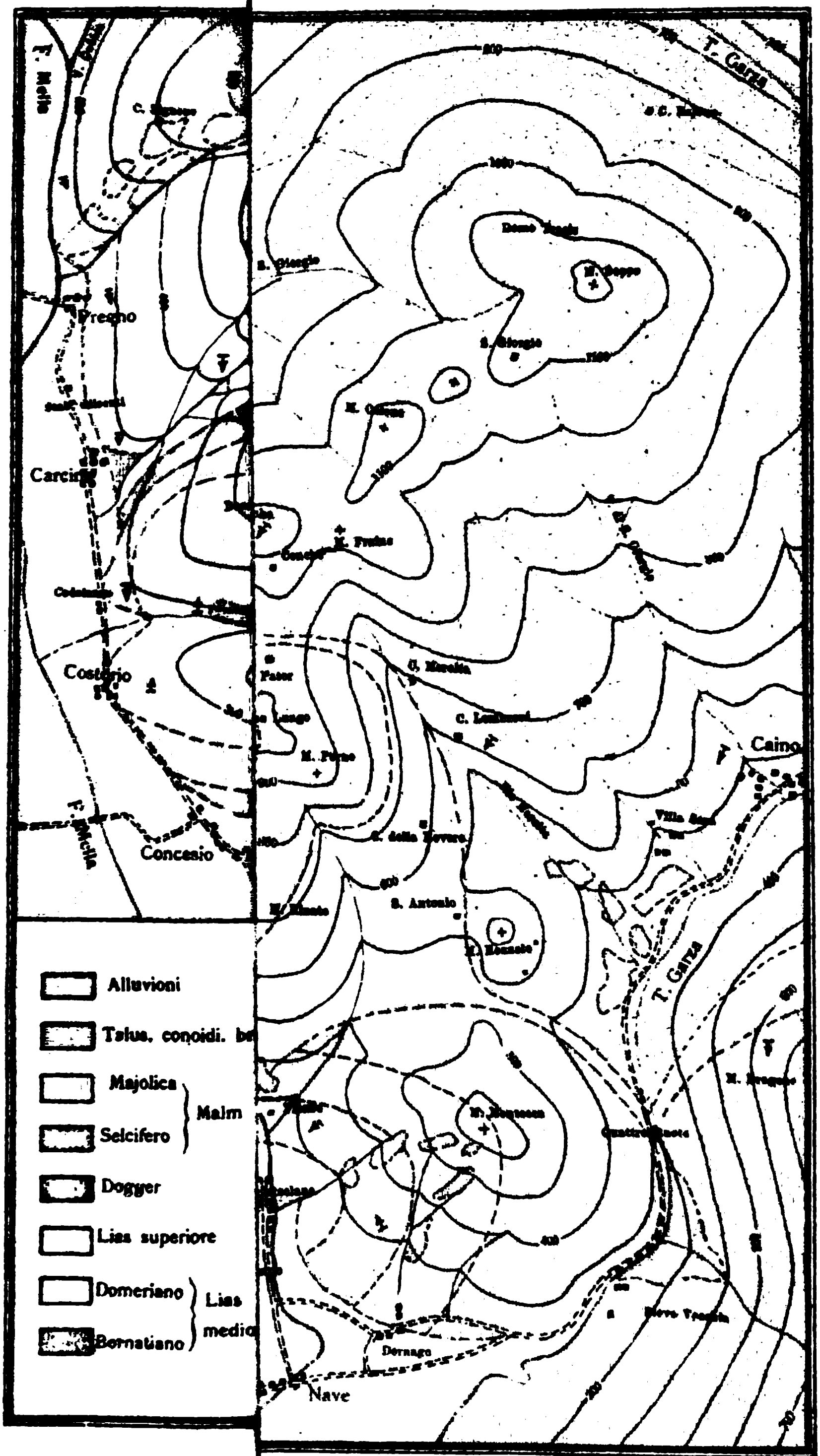
Già nella mia precedente nota fu avvertito come l'*El. meridionalis* fosse stato raccolto nei terreni alluvionali presso Abbeville ([1]) e specialmente a Gensac-la-Pallue, e se il sig. Flores volesse usare la diligenza di verificare la illustrazione che di quest'ultimo ritrovamento ne porse il signor Marcellin Boule ([2]), troverebbe alla pag. 505 rappresentato un molare dell'*El. meridionalis* di Tilloux, che niente differisce da quello da lui visto e studiato nella parte che vi rimane.

Con ciò non si vuole mettere in dubbio che i resti elefantini della valle del Liri, di Chieti e di Gioia di Colle, spettino ad altra sp. anzi che all'*El. antiquus*. Ad ogni modo ho creduto utile inserire alla presente nota la riproduzione fotozincografica (grand. nat.) del fossile in questione.

[ms. pres. 23 aprile 1901 - ult. bozze 24 maggio 1901].

([1]) D'Ault du Mesnil, *Note sur le terrain quaternaire des environs d'Abbeville.* Rev. mens. de l'Ec. d'Anthrop., 15 sept. 1896.

([2]) Boule M., *La Ballastière de Tilloux près de Gensac-la-Pallue (Charente).* L'Anthropologie, Tome VI, 1895, pag. 497.



C. B. CACCIAMALI dis.

SULLA QUESTIONE DEL TERRENO CRETACEO
NEI DINTORNI DI FIRENZE

Dichiarazione e rettifiche dell'ing. B. LOTTI.

Da molto tempo, vedendo che non era possibile una proficua discussione col prof. Trabucco su controversie insorte a proposito della geologia dei dintorni di Firenze, lasciai trascorrere in silenzio i continui e troppo spesso ripetuti attacchi ai quali venni da lui fatto segno nel periodico della nostra Società. Pensavo che questo mio contegno avrebbe finito per rendere il detto professore un po' più mansueto verso di me, ma siccome vedo pur troppo che vuol continuare nella lotta solitaria e collo stesso sistema, come fa nell'ultimo fascicolo del Bollettino (2° trim. del 1901), così, affinchè il mio silenzio non sia attribuito a mancanza di buone ragioni da parte mia, tengo a dichiarare che io, mentre mi son tenuto e mi tengo onorato di polemizzare di geologia, seriamente ed anche talvolta vivacemente, col De Stefani, col Bucca ed ora col Verri e col De Angelis, sento di non potermi prestare a discussioni col prof. Trabucco.

Mi preme però, al tempo stesso, di rettificare alcune cose di fatto asserite dal prof. Trabucco nella sua ultima nota (*Fossili, stratigrafia ed età della creta superiore del bacino di Firenze*. Boll. Soc. geol. ital. 2, 2° trim. del 1901).

A pag. 274, facendo la storia della geologia dei dintorni di Firenze, dice che il Murchison « incorse in una grave inesat- » tezza nella disposizione delle roccie eoceniche e tanta fu l'in- » fluenza di questa sui geologi italiani e stranieri, i quali lo » seguirono, che la verità fu ristabilita » *solo da lui nel 1894.* Questa inesattezza consisteva, come egli spiega, nell'aver cre-

duto il Murchison « che il nummulitico costituisse la base del-
» l'Eocene e sopportasse l'arenaria macigno, nel qual senso tracciò
» la sua sezione presso Mosciano », mentre in realtà i rapporti di posizione fra il nummulitico e l'arenaria sono a Mosciano precisamente gli inversi.

Ora io *nel 1885* (*Proc.-verb. Soc. tosc. sc. nat.* IV, pag. 219) scrivevo:

« Nei dintorni di Mosciano può osservarsi, dirimpetto al
» cimitero di quel villaggio, affiorar l'arenaria disotto al num-
» mulitico e un poco più basso vedesi una cava d'arenaria rico-
» perta tutt'intorno dal nummulitico stesso » ed aggiungevo poi:
« Dunque la serie dei dintorni di Mosciano è perfettamente *in-*
» *versa a quella data dal Murchison* e accettata poi dai vari
» autori successivi ».

Veda dunque il prof. Trabucco che la verità non fu ristabilita da lui nel 1894, ma da me nel 1885. E non è a credersi che il prof. Trabucco non conoscesse quel mio scritto, perchè esso è proprio quello che specialmente ha servito e serve sempre di bersaglio ai suoi strali.

A pag. 282 dice che egli *ha dimostrato* che la promiscuità da me asserita di inocerami e di nummuliti a Barigazzo nel Modenese e a Memmenano nel Casentino è dovuta alle mie osservazioni stratigrafiche errate.

Rispondo che sul giacimento fossilifero di Barigazzo il signor Trabucco *non ha scritto mai niente* e quanto a Memmenano avrebbe fatto meglio a dimostrare che la sua sezione del Casentino (*Boll. soc. geol. ital.*, XIX, 3, 1900, tav. XII), dove le diverse formazioni dell'Eocene son tutte in discordanza fra loro e con tale disposizione di strati, al contatto, da renderne inconcepibile il modo di deposito, e dove le due ali corrispondenti d'un sinclinale sono una eocenica e l'altra cretacea, era una sezione *stratigraficamente* possibile.

A pag. 289, invocando a conforto delle sue asserzioni l'autorità, competentissima, del De Stefani, cita un suo lavoro del 1892 nel quale osservava che « si può escludere nel modo il più certo
» che si trovino nummuliti negli strati con inocerami o sotto
» di questi »; ma il prof. Trabucco ha avuto cura di non citare uno scritto più recente dello stesso prof. De Stefani (*Osserv.*

geologiche sul terremoto di Firenze del 18 maggio 1895. Ann. dell'Uff. centr. di meteorologia, ecc., XVII, 1, Roma 1897), nel quale si dice a pag. 117 che « un *Inoceramus,* vicino o iden-
» tico all'*I. Cripsii,* si trova abbondante e frequente nelle valli
» del Terzolle, del Mugnone e delle Sieci a settentrione di Fi-
» renze, in strati che pur contengono qua e là banchi di *Num-*
» *mulites* ed in tale situazione stratigrafica da ritenere per certo
» come il fossile e gli strati che lo contengono non debbano
» attribuirsi alla creta, ma, come ritenne il Lotti, all'eocene,
» anzi alla parte media del nostro eocene medio ».

Ed ora che il prof. Trabucco *ha scoperto,* pag. 282, nella valle del Mugnone, citata dal De Stefani, la *vera* creta superiore, guardi di mettersi d'accordo col De Stefani stesso o quanto meno rinunzi a trovare in lui un appoggio.

[ms. pres. 10 luglio 1901 - ult. bozze 26 luglio 1901].

IL LANGHIANO DI ROCCA DI MEZZO

Nota del dott. **Bindo Nelli**

Alle località indicate nell'altra mia nota sui *fossili miocenici dell'Appennino aquilano* (¹) aggiungo anche questa, i cui fossili furono raccolti dal prof. Chelussi e cogli altri, da me studiati prima, gentilmente donati al Museo di Firenze. Questa località dalle poche specie fossili, da me precedentemente indicate, alle quali poche altre dobbiamo aggiungerne, resulta appartenere al Langhiano di Pareto e Mayer, il quale dall'Appennino settentrionale passa in quello centrale, sviluppandosi in una larga zona in quello aquilano per estendersi pure nei confini della Provincia di Roma, per es. nelle vicinanze di Subiaco. Quivi furono riferiti al Cretaceo, all'Eocene ed all'Oligocene con la *Pietra di Subiaco* in generale i calcari marnosi compatti e cristallini, ed i conglomerati calcarei con *Orbitoides, Ostrea, Pecten*, Gasteropodi e denti di Pesci dei dintorni di Subiaco e d'altre regioni non lontane, le quali invece devono essere riferite al Miocene medio. Il Viola recentemente (²), seguendo le vecchie tracce, concludeva che il calcare con coralli ed echini e quello superiore con Pettini, non hanno offerto tali elementi da farne stabilire bene l'età, ma che le maggiori affinità dei Pettini sono per le specie eoceniche, senza poter dire a quale piano del nummulitico appartengano. Ora, dietro le nostre ricerche paleontologiche, ritengo che pure il calcare a *Pecten*, citato dal Viola,

(¹) Boll. della Soc. Geol. 1900; fasc. 2°, pag. 381 e seg.

(²) Viola C., *Sopra alcuni pettini del calcare a piccole nummuliti dei dintorni di Subiaco in provincia di Roma*. (Boll. d. R. Com. Geol. it. 1900, n° 3).

debba ascriversi indubbiamente al Miocene medio e conseguentemente mioceniche quelle specie dal Viola ritenute così affini alle specie eoceniche. Infatti, alcuni esemplari da lui figurati come specie nuove di *Pecten*, piuttosto che a specie eoceniche, sono rispondenti a specie conosciute e caratteristiche appunto di quel piano, come risulterà dalle indicazioni seguenti.

Cytherea erycina Lamk.

Riferisco a questa specie quattro esemplari, dei quali tre mostrano evidentemente traccie di pieghe trasversali. A questi aggiungo un altro, rappresentato da un frammento di modello in gesso d'impronta, nel quale sono riprodotti gli ornamenti della superficie esterna della conchiglia. La specie viene indicata a Pantano (Pantanelli) (1) e nel tortoniano di Monte Gibbio (Coppi) (2). È indicata parimente nel Pliocene.

Cardium oblongum L.

(Lunghezza mm. 67; larghezza mm. 49).

Di questa specie abbiamo due esemplari, uno in assai cattivo stato di conservazione, l'altro, per quanto non in ottimo stato, mostra le costoline longitudinali. Il Sacco (3) distingue come *Laevicardium norvegicum* Spengl. var. *gibba* (*Jeffr.*) (pag. 51) esemplari (Tav. XI, fig. 43 e 44) che si accostano più al *Cardium oblongum* Chemn. che non all'altra specie, mostrando, come resulta da quelle figure, una forma piuttosto oblunga e la superficie ornata di vere e proprie costoline longitudinali, anzichè una forma orbicolare e la superficie ornata di strie superficiali, come nel *L. norvegicum*.

(1) Pantanelli D. e Mazzetti G., *Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese*, pag. 34 (Estr. d. Atti d. Soc. d. Sc. Nat. di Modena Serie 3ª, Vol. IV), 1885.

(2) Coppi F., *Paleontologia modenese o guida al paleontologo con nuove specie*, pag, 109, 1881.

(3) Sacco, *Moll. terr. terz. Piem. e Lig.* Parte XXVII, 1899.

Del resto il Sacco stesso nota che la sua varietà si accosta moltissimo al *C. oblongum* tanto che parrebbe quasi doversi considerare piuttosto come una sua varietà. È vivente ed è comune nel Pliocene. Nel Miocene, se non erro, fu indicata soltanto dal Mayer nell'Elveziano di Svizzera. Però una forma molto vicina è stata trovata dal Dott. Dainelli nel Miocene inferiore di Monte Promina.

Arca diluvii Lamk.

Di questa specie abbiamo diversi nuclei in cattivo stato di conservazione, pure in essi vedonsi assai distintamente le tracce del margine dentellato e delle coste radiali. Il Sacco (1) distingue una varietà più oblunga e colla parte posteriore dilatata, che tende verso il gruppo dell'*A. turonica* Duj. A questa varietà credo poter riferire due dei nostri nuclei. Questa specie trovasi nell'Elveziano dei colli torinesi, Baldissero, Sciolze; a Rosignano Monferrato; nel tortoniano di Stazzano, S. Agata e Montegibbio (Sacco F., pag. 20), dove viene indicata anche dal Coppi (2). Viene indicata nelle argille bluastre e molasse di Guardavalle e di Stilo (Seguenza) (3), secondo il Simonelli corrispondenti allo Schlier del Bolognese e dell'Anconitano, inoltre lungo il sentiero che per la montagna conduce a Popoli (De Angelis) (4) ed in molti altri luoghi. È comunissima nel Pliocene ed è tuttora vivente.

Pecten Haueri Micht.

Di questa specie abbiamo dei nuclei, i quali si trovano in grande abbondanza nelle marne sabbiose di Rocca di Mezzo e sono affatto simili a quelli da noi già osservati nel calcare di

(1) Sacco F., loc. cit.; Parte XXVI, pag. 22, 1898.

(2) Coppi F., *Catalogo dei fossili del Modenese.* (Estr. dall'Annuario degli scienz natur. di Modena. Anno IV), 1869.

(3) Seguenza G., *Le formazioni terziarie nella prov. di Reggio (Calabria).* Mem. R. Accad. dei Lincei, 1879-80.

(4) De Angelis d'Ossat G., *Le sorgenti di petrolio a Tocco di Casuaria.* (Estr. dalla Rassegna mineraria. Vol. XI, n. 16 e 17: 1° e 11 Dicembre 1899, pag. 9).

Rocca di Cambio nell'altra mia nota ed in molte altre località dell'Appennino aquilano (loc. cit.; pag. 398, 399). La specie indicata dal Viola (loc. cit.) col nome di *Chlamys Clarae* (Tav. V, fig. III) mostra, per l'aspetto esterno del guscio, molte e spiccate analogie col P. Haueri, cui corrisponde anche per il numero delle coste. La fig. IV potrebbe anche corrispondere al *P. Northamptoni* Micht. Trattandosi d'esemplari così mal conservati non si possono fondare specie nuove.

Pecten Koheni Fuchs.

Due nuclei interni, uno dei quali piuttosto sformato. Esaminando il loro aspetto, mi è dato poter descrivere la parte interna di questo *Pecten*, descrizione che io avevo trascurato nell'altra mia nota. In essi vedonsi le impronte delle costoline interne del guscio in numero di 24, le quali appariscono disposte a coppie e convergenti verso la cerniera, come nel *P. cristatus* Bronn. Queste costoline limitano delle leggere concavità nella conchiglia, che nel nucleo appariscono come deboli pieghe o coste, leggermente convesse e quasi pianeggianti presso il margine palleale, dove si mostrano più larghe, quivi rispondenti ad una concavità minore. Alcune di queste coste fanno rilievo sulla superficie del nucleo, altre invece si alternano con quelle in una leggera depressione. Le prime corrispondono ad una concavità maggiore della parte interna della conchiglia, a quella concavità che è racchiusa fra le due costoline che convergono alla cerniera. Le seconde corrispondono alle concavità minori, situate fra l'una e l'altra coppia di coste. Questi esemplari rispondono pure con molta esattezza a nuclei di *P. Koheni*, portati dal Leccese in gran quantità dal Dott. Dainelli. Le concavità della parte interna del guscio rispondono alle pieghe della parte esterna e si fanno meno marcate lateralmente, dove scompariscono affatto insieme alle costoline che le limitano; rispondentemente le pieghe della superficie esterna spariscono dalle parti laterali. Il Viola (*loc. cit.*, pag. 253) cita col nome di *P. De Angelisi*, n. sp., un esemplare che, secondo la figura (Tav. VI, fig. V), sembrami doversi considerare come un nucleo di *P. Koheni*, corrispondendo in tutto ai nuclei di questa

specie da noi osservati. La specie fu già da me indicata nelle marne di Monte Luco (loc. cit., pag. 393) ed era già nota altrove nel miocene medio.

Pecten cristatus Bronn.

Due nuclei interni, uno dei quali con parte del guscio esterno liscio, mostranti l'impronte delle costoline della parte interna della conchiglia.

Questi nuclei sono a prima vista molto simili a quelli del *P. Koheni*, cui corrispondono per il numero delle costoline della parte interna, però gli spazii compresi fra una costolina e l'altra, come fra le coppie di coste, non sono concavi, ma pianeggianti in modo che nei nuclei vedonsi fra i solchi, rispondenti alle coste, spazi piani e d'egual rilievo. Indicai già la specie nel calcare marnoso di Cucullo e nelle marne di Monte Luco (loc. cit.: p. 390).

Ostrea (Pycnodonta) cochlear Poli.

Alcuni dei nostri esemplari per la loro forma rotondeggiante ed espansa corrispondono alla forma tipica (1); altri invece per la loro forma piuttosto allungata, ovale, arcuato-naviculare con guscio relativamente crasso, che specialmente in un esemplare mostrasi segnato da rugosità sfogliose, corrispondono alla varietà *navicularis* Brocchi (2). La specie fu già da me citata nelle arenarie di Francolisco, comune di Lucoli e nelle marne compatte di S. Lucia e Monte Luco (*loc. cit.*, pag. 386). Da altri autori, da me già indicati, viene parimente citata in molte altre località del Miocene medio. Trovasi anche nel Pliocene ed è tuttora vivente.

(1) Poli G. S., *Testacea utriusque Siciliae*, II, pag. 179, Tav. 28, fig. 28, 1795.

(2) Brocchi G. B., *Conch. foss. subapp.*, II, pag. 565, 1814.

[Ms. pres. 3 giugno 1901; ult. bozze 6 agosto 1901].

OSSERVAZIONI GEOLOGICHE
SULLA REGIONE TRA VILLA COGOZZO ED URAGO MELLA
(BRESCIA)

Nota del prof. G. B. Cacciamali

A NO di Brescia, dalla destra del Mella procedendo verso occidente fino all'alveo del torrente Canale, e da Villa Cogozzo e M. Magnoli a nord scendendo a sud fino ad Urago Mella e la collina della Badia, vediamo distendersi, per circa 35 km. q. (con una lunghezza di km. 9,50 ed una larghezza media di km. 3,70) la regione da me presa a studiare, sotto l'aspetto geologico, con una dozzina di esplorazioni compiute nella primavera di quest'anno (1901) (1).

La plastica attuale di questo territorio tosto si rivela percorrendo il partiacque tra il Mella ed il torrente Canale: comincia desso un po' più a nord della regione in esame, e precisamente tra Brione a sera e Cogozzo a mattina, con M. Pernice (899 m.); dirigendosi sempre a sud entra poi nel nostro territorio toccando M. Magnoli (881 m.), la Sella dell'Oca (804 m.), il passo del Quarone (691 m.), M. Quarone (784 m.), l'ex convento dei Camaldoli (521 m.) e la forcella S. Vigilio-Gussago (309 m.); da qui risale al santuario della Stella (397 m.), per piegare indi ad est fino a M. Peso (485 m.), dal quale punto riprende l'andamento di mezzogiorno, scendendo ai Campiani (325 m.), risalendo a M. Picastello (383 m.), per ridiscendere infine e cessare nella pianura sotto S. Emiliano (150 m.).

Il sopraindicato spostamento verso mattina del partiacque, e di tutto il rilievo, ci spiega e la curva offerta dal Mella a

(1) Ebbi però già a percorrere detta regione in diverse altre circostanze, e fin dal 1877, epoca nella quale cominciava ad accompagnare il compianto mio maestro Ragazzoni nelle sue gite geologiche.

Collebeato e quella offerta dal torrente Canale alla Fantasina; dopo tale incurvatura, convessa ad est, i due corsi d'acqua prendono la direzione di SO, tale essendo l'andamento della collina della Badia che vi è di mezzo, e che come appendice s'aggiunge alla descritta linea di partiacque nella località Torricella (157 m.), elevandosi poi fino a 222 m.

Come al solito dividerò il lavoro in due parti, nella prima delle quali saranno descritte, nella loro serie normale stratigrafica ascendente, le varie roccie che vi si incontrano, accennando anche alla loro distribuzione topografica; e nella seconda si tratterà della tectonica, colla guida della quale si ricostituirà il rilievo originario, quello cioè che la regione doveva offrire appena corrugata ed emersa dal mare, e si seguiranno poi le successive trasformazioni del suo paesaggio.

I.

Serie normale delle roccie.

La regione in esame si può tosto ed agevolmente dividere in quattro zone: quella della pianura, occupata da alluvioni quaternarie; quella di bassa collina (Badia), occupata da alluvioni mioceniche; e quelle di alta collina e di montagna, occupate da formazioni dei periodi cretaceo, giurese e liassico; la divisione tra l'alta collina e la montagna è ben tracciata dalla forcella S. Vigilio-Gussago.

Lias.

Il Lias è dunque la formazione geologica più antica che affiori nella nostra plaga; lo troviamo in tre punti, e cioè: sulla sinistra del torrente Canale, dal principio di questo fino a Navezze; sulla destra del Mella, da Villa Cogozzo fin sotto Cailina; ed alle estreme falde sud-est di M. Picastello (S. Emiliano e Pendolina).

Più di preciso sono rappresentati il Lias medio o Charmutiano ed il Lias superiore o Toarciano, le cui roccie ebbi già

a descrivere in due miei precedenti lavori, sulla regione Brescia-Maddalena cioè, e su quella Palosso-Conche (¹).

Il Charmutiano è costituito dalla roccia che denominasi *medolo* e diviso paleontologicamente in due orizzonti distinti: l'inferiore o *Bornatiano* mio, ed il superiore o *Domeriano* di Bonarelli, offrenti fra loro anche qualche differenza litologica. Litologicamente poi il Domeriano può a sua volta dividersi in due piani: del medolo tipico e delle sovrastanti brecciole.

Avverto però subito come il Bornatiano credo non affiori affatto sulla sinistra del torrente Canale, ma solo in un punto posto sulla destra, tra Navezze cioè e la cascina Caricatore: presentasi ivi compatto, di color cinerino chiaro o bigio-cereo, in banchi piuttosto grossi (1 metro circa), quasi privi di inclusioni selciose e poveri di intercalazioni di straterelli di marna verdognola indurita; sulla sua esatta determinazione paleontologica non deve esservi dubbio, una cava apertavi avendo messo alla luce fossili caratteristici di detto orizzonte (*Liparoceras Bechei*, *Arietites rapidecrescens*, *Aegoceras capricornu*) (²).

Un lembo di Bornatiano forse trovasi anche in vicinanza di Villa Cogozzo: presentasi qui infatti un Medolo compatto, grigio cinerino, in banchi discretamente grossi, con rognoni e letti di selce; mentre più lontano da Villa il Medolo (Domeriano) offre banchi ancor più potenti (anche più d'un metro), marnosi e come morbidi, color piombino, ricchissimi di fucoidi, con intercalazioni di marne e quasi senza selce, riproducente cioè i caratteri litologici del piano Fontanelliano da me stabilito nella regione Brescia-Maddalena: con questi stessi caratteri presentasi il Medolo a nord di Navezze e sotto Civine.

Il Domeriano pare però offra nella regione in esame uno spessore molto minore di quello (700 metri) dal medesimo offerto sulla sinistra del Mella; finisce però sempre in alto, per 50 metri

(¹) Il primo nei Commentari dell'Ateneo di Brescia pel 1899, il secondo negli stessi Commentari pel 1901 e nel Boll. d. Soc. Geol. It. pel 1901. — Nel primo sono descritte le roccie charmutiane nella quasi loro totalità, salvo cioè il superiore piano a brecciole; nel secondo lo sono tutte, e charmutiane e toarciane.

(²) Bettoni A., *Affioramenti toarciani delle prealpi bresciane* (Boll. d. Soc. Geol. It., 1899).

circa, con caratteristiche brecciole, la cui serie così constatai nella località Caricatore fin dall'11 agosto 1881 e dal 10 novembre 1882 visitando Val Navezze in compagnia la prima volta del Ragazzoni e del Bittner, la seconda dello stesso Ragazzoni e del Cozzaglio (1):

a) Breccie calcaro-silicee compatte, in grossi banchi (anche oltre un metro), con *Terebratula*, *Waldheimia* e *Rhynchonella*.

b) Le stesse ad elementi più minuti (breccioline), con encriniti e frustoli di cidari.

c) Le medesime breccioline alternanti con medolo arenoso e selcifero.

Trattasi però d'una formazione con caratteri molto vari: tanto breccie che brecciole possono alternare con strati di Medolo normale o quasi scistoso, ed offrire il fenomeno della tripolizzazione; i banchi di breccia grossolana poi sono talora quasi puddingoidi o simili a Medolo includente ciottoli, i quali più spesso sembrano del medolo stesso (2); ed i banchi di brecciola sono talvolta anche d'un metro e mezzo di spessore e molto compatti, con letti di selce inclusi nel banco.

Il Lias superiore infine, offrente uno spessore di circa 50 metri, è rappresentato da un Medolo molto marnoso, biancastro. sempre riccamente intercalato da marne verdognole scistose con *Posidonomya Bronni;* vi si intercalano pure straterelli d'un calcare compatto color nocciola chiaro, associato a letti di selce. talvolta anche potenti, e talvolta tripolizzati.

Nella zona di alta collina è l'unico rappresentante del Lias. Il Bettoni, nella citata sua memoria sugli affioramenti toarciani delle prealpi bresciane, ricorda solo, della regione nostra, quello a sera di Urago, nel quale oltre alla *Posidonomya Bronni*, rinvenne l'*Hildoceras bifrons*, il *Polyplectus discoides* ed il *Coeloceras crassum;* ma non si pronuncia sulla sua posizione stratigrafica, non risultandogli la roccia in posto normale, per il

(1) L'escursione col Bittner è ricordata nella mia lettura: *Gita geologico-alpinistica tra il lago d'Iseo ed il lago d'Idro,* riassunta nei Commentari dell'Ateneo di Brescia pel 1881.

(2) A Cailina, dice il Cozzaglio nelle sue *Osserv. geol. sulla Riviera bresciana del lago di Garda* (Boll. d. Soc. Geol. It., 1891), le breccie contengono ciottoli triassici.

fatto che il Medolo domeriano verrebbe a trovarsi superiore al toarciano. Il Bettoni avrebbe ragione se realmente la roccia che sovrasta al Toarciano di Urago fosse Medolo domeriano: ma invece trattasi di Dogger, e quindi si comprende allora come la serie sia normalissima.

Giura.

Il Giurese si distende largamente a cavaliere della linea di partiacque della nostra zona montana, tra il Lias della Val di Navezze e quello di Villa e Cailina; a M. Magnoli però scende sul versante occidentale, ed alle ultime pendici di M. Quarone biforcasi scendendo a NE per la costa Moranda alle case Cimaschi, ed a SO pel Dosso de' Roccoli a pie' del Dosso; e poi ricollegasi a mezzogiorno dei Camaldoli e mostrasi anche in staccato lembo a NE di M. Peso. Altro largo affioramento giurese abbiamo nella parte meridionale dell'alta collina, ossia a M. Picastello.

I caratteri suoi concordano in massima con quelli del Giurese della sinistra del Mella, descritto nella già citata mia memoria su Palosso-Conche: è, cioè, anche nella regione in esame costituito dalle seguenti tre formazioni litologiche, tra loro ben distinte:

a) Calcare marnoso in grossi banchi, di tinta cinerina, con rognoni di selce, talvolta anche tripolizzata, e lievi intercalazioni di marna. Spesso è semisepolto dalle terre rosse e dai detriti che derivano da esso e dal sovrastante Selcifero. Ha tutta la *facies* del tipico Medolo domeriano, col quale prima d'ora fu sempre confuso, mentre ne è separato dal Toarciano, e probabilmente corrisponde all'Aleniano, al Bajociano ed al Batoniano.

b) *Selcifero:* straterelli di selci policrome, con predominio delle tinte verde, rossa e nera; sono quasi sempre scistosi e minutamente franti, talvolta anche tripolizzati, e danno luogo costantemente a balze e ad abbondante detrito di falda. Vi si intercalano rari sottili strati di un calcare marnoso rossastro, verdiccio o variegato, i quali son dominanti nella parte alta della formazione. Corrisponderebbero al Calloviano, all'Oxfordiano ed al Kimmerigiano.

La fascia di Selcifero che da S. Vigilio passa a sud dei Camaldoli presenta in quest'ultimo tratto un singolare eteropismo, consistente in questo, che i calcari, prevalentemente di un rosso vinato, i quali dovrebbero trovarsi ai due contatti della Majolica, nonchè intercalati nel Selcifero stesso, sonvi sostituiti da più abbondanti calcari biancastri (od al più leggermente e sporadicamente rosati) ai contatti della Majolica, e da calcari gialli nel Selcifero p. d., il quale è qui costituito da selci per lo più brune, gialle o nere, e più del solito tripolizzate. Dove però detta fascia raggiunge la valletta che tra il Quarone ed i Camaldoli scende a Pie' del Dosso, valletta nel cui Selcifero colle selci nere sono state trovate traccie di materia bituminosa e di carbon fossile, sotto alla Majolica e nel Selcifero stesso rivediamo gli strati del calcare rosso vinato o verdino.

Analogo eteropismo verificasi dal Roccolo Chinelli fin verso la Pozza; ma tanto più sopra detto Roccolo quanto alla Pozza ricompaiono i calcari rossi.

c) *Majolica:* strati molto potenti in basso (anche 1 metro), e più sottili in alto, d'un calcare marnoso, bianco, compatto, a frattura concoide, spesso con pallottole, rognoni e lenti di selce pure compatta e per lo più bionda, grigia o bianca, e talvolta con patine cloritiche; vi si rinviene, come negli strati rossi sottostanti, la *Terebratula diphya.* Anche questo calcare, che corrisponde al Titoniano, dà origine ed abbondanti terre rosse.

La prima formazione dunque, di circa 100 metri di spessore, spetterebbe all'Infragiura o Dogger; e le altre due, con belemniti ed aptici a costole diritte (*A. lamellosus*), e potenti rispettivamente 100 e 150 metri circa, spetterebbero al Giura p. d. o Malm.

Creta.

Teniamo innanzi tutto presente la divisione del Cretaceo in Infracreta e Creta p. d., che offrono nella nostra provincia una molto netta distinzione litologica, quale non presentasi invece tra l'Infracreta e la sottoposta Majolica [1].

[1] Sull'Infracreta e sulla Creta del bresciano, veggasi anche mia memoria « *Appennino umbro-marchigiano e prealpe bresciana* » nei Commentarî dell'Ateneo di Brescia pel 1898.

Nel territorio in esame entrambe le divisioni del Cretaceo presentano i loro larghi affioramenti nella zona d'alta collina, e solo piccoli lembi alle estreme pendici meridionali della zona montana, i calcari bianchi in sottili strati del passo del Quarone spettando certamente alla parte superiore della Majolica.

L'Infracreta (Neocomiano, Barremiano ed Aptiano) trovasi dunque in tre lembi, ai Camaldoli, a sud dei Camaldoli ed a Piè del Dosso — e distendesi poi ampiamente sui tre lati settentrionale, orientale e meridionale di M. Peso, e fino al Giurese di M. Picastello.

È costituita da un calcare compatto a sottili strati (da 5 a 15 cm.), quasi scistoso, di colore dal bianco al cinerino plumbeo, spesso ricco di vene spatiche, ed ottimo materiale per gradini e banchine, nonchè da muratura. — Agli aptici a costole diritte del Giurese sostituisconsi nell'Infracreta quelli a costole ripiegate (*A. Didayi*); inoltre in questo mancano le patine o breccioline verdi della Majolica, mentre i noduli di selce si fanno più abbondanti, e più frequentemente si presentano in belle concentrazioni sferiche; di più la selce, prevalentemente nera o bruna, vi è anche in abbondanza grande sotto forma di letti.

Lo spessore dell'Infracreta può ritenersi di circa 200 metri (1).

La Creta p. d. occupa una larga zona del nostro territorio, distendendosi tra Casaglio ad ovest, la Forcella e Valsorda a nord, S. Stefano ad est ed i Campiani e Cellatica a sud; riscontrasi anche, in un piccolo lembo isolato, a nord dei Camaldoli, e precisamente affiorante nelle sue due estremità rispettivamente fuori della cinta settentrionale e di quella occidentale del podere (2).

(1) Nella *Carta Geologica della Provincia di Brescia* del Ragazzoni (1880) non è segnato l'Infracretaceo ai Camaldoli, nè quindi l'incluso lembo cretaceo di cui si dirà — come non è segnata la Majolica fino alle case Cimaschi ed a Piè del Dosso, nè la ripresa di essa a sud del Selcifero che passa sotto ai Camaldoli — ed infine sono indicati il Lias ed il Giura anche ad ovest di Collebeato, mentre qui non esiste che l'Infracreta, od al più forse gli strati più alti della Majolica.

(2) La presenza di questo lembo di Creta mi venne indicata prima dall'amico prof. Cozzaglio.

Per quanto nella sua parte alta l'Infracreta si faccia di tinta più oscura, ed offra anche intercalazioni di strati calcareo-marnosi, pur tuttavia il contrasto litologico tra essa e la Creta p. d. è, come si disse, marcatissimo, onde il piano inferiore di questa è un buon orizzonte geologico.

Lo spessore totale della Creta p. d. può ritenersi di circa 200 metri. Essa è divisibile nei seguenti tre piani, corrispondenti molto probabilmente e rispettivamente all'Albiano, al Cenomaniano e Turoniano ed al Senoniano:

a) Marne verdognole a fucoidi, sulle quali se ne trovano altre di color nero, friabilissime, bituminose ed alternanti con letti di marne gialle e rosse.

b) Marne calcaree rosse *(Scaglia)*, di tinta molto viva almeno in basso, cui si intercalano sottili straterelli di arenarie verdastre compatte, ed in alto anche strati d'un bel calcare rosato: spesso sono ricche di venature spatiche. Detto piano è osservabile in modo molto evidente salendo dalla Forcella alla Stella.

c) Ancora *Scaglia* (marne calcaree prevalentemente rosso chiare, ma anche bianche) con arenarie grigie compatte in grossi strati (*macigno, psammite*), che talora prendono il predominio, passando spesso anche a calcari arenosi cinerini: tali arenarie contengono il caratteristico *Inoceramus concentricus*. Nella parte più alta del piano infine la *Scaglia* include talvolta frammenti o ciottoli delle arenarie medesime, fatto già stato rilevato dal Ragazzoni.

I due piani inferiore e medio circondano come fascia continua a nord, est e sud il superiore, il quale ad ovest finisce libero nella pianura.

Avvertiamo in ultimo come tutta la zona occupata dalla Creta p. d. sia eminentemente viticola.

Miocene.

Il miocene infine, che forma la collina della Badia, è costituito da un'alternanza di banchi d'un conglomerato poligenico calcare-siliceo *(Nagelfluh)* dello spessore di circa 2-3 metri, talvolta a grossi e tal'altra a minuti elementi, e di banchi d'una

arenaria per lo più marnosa, giallastra e poco coerente *(Mollassa)*, dello spessore di circa mezzo metro, talvolta sostituita, specie in basso, da marne e calcari bianchi. Anzi alla base della formazione (nei pressi della Torricella e del Carretto) abbiamo: calcare arenoso grossolano, calcare alquanto compatto, talvolta roseo, con conchiglie terrestri e traccie di vegetali e di ossa di mammiferi, ed anche calcare molto bianco e farinoso. A nord di S. Anna poi nella Mollassa, oltre a discrete filliti, abbiamo dei corpicciattoli duri, irregolarmente cilindrici e bitorzoluti, mancanti però affatto d'ogni struttura organica, e quindi indeterminabili e fors'anco semplici concrezioni calcaree (1).

Le conchiglie e le filliti della Badia furono studiate dal Sordelli fin dal 1882 (2), il quale vi determinò tra le conchiglie la *Cyclostoma antiquum*, la *Helix Noueli*, la *H. Ramondi* e frammenti del genere *Glandina*, e tra le filliti impronte d'un *Cyperus* e foglie spettanti ad una *Myrica*, che denominò *M. Ragazzoni*.

La totale potenza del Miocene della Badia è di circa 30-40 metri: il Sordelli lo riferisce al piano *Aquitaniano*, ossia ad *Antracotherium magnum*, mentre il Sacco, forse con maggior ragione, lo riferisce al piano *Messiniano* (3).

II.

Tectonica ed Orogenesi.

Distinguiamo innanzitutto la tectonica della formazione cenozoica della Badia da quella delle formazioni mesozoiche, essendo le due tectoniche tra loro affatto indipendenti.

(1) Della stessa formazione sono il M. Orfano di Rovato ed il colle di Sale di Gussago: la potentissima Mollassa di quest'ultimo è molto ricca di filliti.

(2) Sordelli F., *Sui fossili e sull'età del deposito terziario della Badia presso Brescia.* (Atti d. Soc. It. d. Sc. Nat., vol. XXV).

(3) Sacco F., *Anfiteatro morenico del lago di Iseo* ed *Anfiteatro morenico del lago di Garda* (Ann. d. R. Accad. d'Agric. di Torino, 1894-1895). Nella seconda di queste memorie il Sacco cita pel colle di Sale i seguenti generi: *Cinnamomum, Popolus, Acer, Quercus, Fraxinus, Salix, Ilex* e *Betula*.

La speciale tectonica del colle della Badia è subito esposta quando diciamo che negli strati di questo abbiamo pendenza di 15° a 25° da O ad OSO [1].

Le formazioni mesozoiche del nostro territorio mostransi invece corrugate in una serie di sinclinali ed anticlinali che succedonsi all'incirca da SSE a NNO, secondo assi quindi press'a poco diretti da ENE ad OSO.

Sinclinali e anticlinali.

Una grande sinclinale cominciamo a trovare nelle formazioni occupanti la zona d'alta collina e le ultime pendici della zona montana: Lias e Giura di M. Picastello, Infracreta e Creta dei Campiani, dalle blande pendenze e (meno il Lias) ampiamente sviluppati, ne costituiscono la gamba meridionale — la Creta superiore di Casaglio, Stella e M. Peso ne è l'asse — ed il Selcifero da Piè del Dosso a S. Vigilio ne limita la gamba settentrionale, le cui formazioni offrendo fortissime pendenze si distendono sopra spazio più ristretto. Siamo dunque in presenza di una sinclinale piegata a SSE; anzi, siccome a nord ed ovest della Forcella le stratificazioni sono addirittura capovolte, mostrando pendenze a NNO, essa è nella parte occidentale della sua ala settentrionale veramente rovesciata.

Avvertiamo poi fin d'ora come le formazioni di natura scistosa — quali il Selcifero e l'Infracreta — offrano sempre, oltre al generale corrugamento al quale han partecipato le masse tutte, degli arricciamenti speciali e molto complicati, che non è possibile seguire caso per caso in uno studio di tectonica generale.

Sul versante occidentale del Picastello il Dogger inclina a NNO, il Selcifero a N e la Majolica a NNE — sul versante orientale invece domina l'inclinazione a NO, osservata tanto nel Toarciano quanto nella Majolica. Anche l'Infracreta della Fantasina offre pendenza N 10 E 30; ma poi a S. Rocco di Cellatica e Cellatica oscilla tra N ed O e tra i 18° ed i 28° (estremi eccezionali 6° e 40°) — ed ai Campiani e Collebeato

[1] A Sale di Gussago il Miocene pende invece a SSE.

tra NO e NE e tra 20° e 50°. La Creta infine, a sud della Stella e di M. Peso, offre pendenze tra O 20 N e N 10 E e tra 10° e 36°.

Passando ora all'ala nord della sinclinale osserviamo nella Creta di S. Rocco di Casaglio S 30 E 60, in quella a nord della Stella S 25 E 54, in quella della Selva S 20 E 45, di Valsorda SO 50 e di S. Stefano SO 40. La Creta e l'Infracreta rovesciate della Forcella pendono tra NO e N di circa 60° e 70°, l'Infracreta di M. Scapia a SO 30, quella di Dosso Boscone (con stupende sinclinali ed anticlinali secondarie dirette da E ad O) tra S e SSO dai 30° ai 60°, e quella a mattina di S. Stefano a SO 50. La Majolica che si incontra prima salendo ai Camaldoli (rovesciata) pende a NO, e quella di Dosso Boscone a SSO 44; il lembo di Selcifero infine a nord dello Scapia inclina in media a S 30 E 50.

Il rovesciamento della nominata sinclinale porta con sè quello della successiva anticlinale, il cui asse è rappresentato, come si disse, dal Selcifero che da S. Vigilio passando sulla strada salente ai Camaldoli va fino ad est di Piè del Dosso: l'anticlinale di questo Selcifero diventa quindi, nel suo tratto di sera, monoclinale.

Esaminiamo quindi ora l'ala nord di detta anticlinale, cioè a dire l'ala sud di nuova sinclinale, le cui stratificazioni per conseguenza, anche dato il rovesciamento, vengono a trovarsi in posizione normale. Salvo i bizzarri contorcimenti secondarî del Selcifero abbiamo dunque in questo, nella valletta del carbone, pendenza generale a NO da 32° a 60°; sotto ai Camaldoli oscillazioni tra N ed O da 26° a 40°; ed a S. Vigilio, oltre ai parziali corrugamenti visibili nell'alveo del torrente Re, N 20-35 O 28-48.

La sovrapposta Majolica nella valletta del carbone presentasi a NO da 30° a 52°; sotto ai Camaldoli tra NO e NNO da 24° a 40°; ed alla Costa Moranda N 20 O 38. L'Infracreta ai Camaldoli infine N 30 O 40.

Ed esaminiamo adesso la gamba nord di questa seconda sinclinale, il cui asse va dall'Infracreta di Piè del Dosso alla Creta dei Camaldoli ed alla Majolica di case Cimaschi: vi troviamo tosto pendenze molto forti, il che indica essere anche

detta sinclinale piegata a SSE, anzi a SE, senza però vero rovesciamento. Son quasi verticali e gli strati del piccolo lembo di Creta dei Camaldoli e quelli dell'Infracreta di Piè del Dosso; così dicasi della Majolica, la quale però se alla Pozza è S 80. al Dosso dei Roccoli diventa SE 40, ed alle pendici meridionali di M. Quarone S 26. Il Selcifero alla Pozza offre pendenza S 30, più su SE 70, ed al Dosso dei Roccoli S 20-30 E 30-46; alle case Cimaschi poi SE 40. Infine il Dogger sotto al Roccolo Chinelli inclina a S 20 E 40-50, ed il Lias di Navezze a SE 35-60.

Venendo infine alla parte più montana della nostra regione diremo come il M. Quarone ci presenti nuova anticlinale, il passo del Quarone una terza sinclinale, e M. Magnoli una terza anticlinale; ma, oltre al non riscontrar qui rovesciamenti, le pendenze vi sono molto blande, e quindi le formazioni in topografia si mostrano, come nella zona Stella-Urago, più largamente sviluppate.

L'anticlinale di M. Quarone, oltrechè dalle pendenze della propria Majolica, è dimostrata pure dall'andamento del sottoposto occidentale selcifero, il quale circuendo la parte alta della valletta laterale di Navezze passa dalla pendenza SE a quella E, poi a NE ed infine a N 15 O 22. Anche il Domeriano del versante destro della medesima valletta, mentre a Navezze offre una pendenza S 10 E 24, alla casa di Chiara inclina ad O 20 N 24.

La sinclinale del passo del Quarone, oltrechè dal fatto che la Majolica da una inclinazione a N passa all'orizzontalità per pendere poi a S 20 O 15 ed ancora a S 10 O 20 verso la Sella dell'Oca, è dimostrata anche dalle proprie continuazioni occidentale ed orientale, osservabili la prima nelle brecciole domeriane della cascina Caricatore, dove abbiamo N 20 O 10 a sud e S 20 E a nord, colla qual'ultima pendenza concorda quella del Domeriano tipico sotto Civine (SE 36–45); e la seconda in valle di Cailina, dove l'ala settentrionale offre O 30 S 30 nel Selcifero, S 20 O 20 nel Toarciano e S 15 O 20 nel Domeriano. Notiamo poi la forte pendenza a S. del Domeriano (70°) poco a nord di Cailina, mentre tanto a Cailina stessa quanto verso Villa è solo di 30°. Colla già indicata inclinazione della Majolica alla Sella dell'Oca concordano: quella del Selcifero sopra Rivere (S e SO di 18–38)

ed a nord della Sella stessa (S 30 O 23) quella delle formazioni che s'incontrano scendendo dalla Sella dell'Oca a Villa Cogozzo (da S 20 O a S 20 E di 20–37), nonchè quella del Domeriano a sera di Villa Cogozzo (da SO a S 20 E di 14-45).

Finalmente l'anticlinale di M. Magnoli è dimostrata dalla ripresa della pendenza da NO ad O delle formazioni più a nord (Toarciano al passo Roccolo Magnoli NO 24-40, e Dogger verso Brione NO ed O da 20 a 30).

Rilievo originario.

I dati offerti dalla tectonica ci hanno rivelato come le nostre formazioni mesozoiche sieno corrugate in tre sinclinali e tre anticlinali, e come una zona più fortemente corrugata (tra la Forcella ed i Camaldoli) stia di mezzo a due zone dai blandi corrugamenti; notiamo inoltre come le medesime formazioni in una di quest'ultime due zone (nella montana) si trovino ad un livello alquanto più elevato di quello al quale si trovano nell'altra (d'alta collina): tutto ciò dimostra chiaramente che la regione a sud della Forcella ci rappresenta la zona abbassatasi — che la regione a nord ci rappresenta invece la zona rimasta in posto — e che il raccordamento fra le due zone ci è dato dalle forti pieghe tra i Camaldoli e la Forcella.

Le nostre formazioni mesozoiche, la Creta superiore compresa, avendo partecipato tutte al corrugamento, questo deve essere per lo meno post-cretaceo. Non escludiamo con ciò anteriori corrugamenti di strati ed emersioni di terra ferma, le breccie domeriane ed i ciottoli di macigno nel livello più alto della Scaglia cretacea dimostrandoli in modo indubbio; ma non abbiamo ora dati sufficienti per determinare la posizione, l'entità e la natura di quegli antichi rilievi, che forse gli studi della geologia continentale, oggi appena all'inizio, e solo per i tempi più recenti, riveleranno un giorno.

Contentiamoci quindi per ora di prendere in considerazione soltanto il più chiaro, generale ed esteso corrugamento terziario, iniziatosi forse nell'eocene e compiutosi nei primi tempi miocenici. Ripetiamolo dunque: la regione a sud si è abbassata, blandamente corrugandosi a sinclinale — detto abbassamento

sviluppò enormi pressioni laterali che si esercitarono contro la regione nord, rimasta relativamente in posto — questa opponendosi come massa rigida, obbligò a forte corrugamento la zona intermedia: tale la genesi sommaria del nostro rilievo.

Così stando le cose, non abbiamo che da rimettere a posto, colla nostra mente, quanto l'erosione ha esportato durante una parte del Miocene, tutto il Pliocene e tutto il Quaternario, per farci un' idea dell' orografia del paese in pieni tempi miocenici, e della conseguente idrografia. Tre valli sinclinali, tra loro press' a poco parallele, dovevano solcare il territorio con direzione da E ad O, e precisamente: la prima da casa Mandò pel passo del Quarone al Caricatore di Gussago; la seconda nella sinclinale case Cimaschi-Camaldoli-Piè del Dosso, la quale doveva trovarsi, essendo piegata a mezzogiorno, verticalmente sovrapposta alla linea S. Vigilio-Forcella-Gussago; la terza sulla Creta superiore M. Peso-Casaglio, però meno della seconda e più della prima secondo una linea più a mezzogiorno degli attuali rispettivi assi sinclinali.

Se poi cerchiamo raccordare la tectonica del nostro territorio con quella riscontrata nel territorio alla sinistra del Mella, con tutta evidenza constateremo:

a) Che la sinclinale del passo del Quarone è la continuazione di quella posta tra Carcina e Concesio, e che quindi la prima valle era la continuazione di quella del Condigolo.

b) Che la sinclinale dei Camaldoli, non avendo corrispondenza dall'altra parte, interessa solo le formazioni alla destra del Mella, e che quindi la seconda valle aveva origine locale.

c) Che all'abbassamento della regione tra la Forcella ed Urago corrisponde dall'altra parte del Mella l'abbassamento della regione a sud della frattura Bovezzo-Monteclana (piano di Nave e contrafforti occidentali della Maddalena), e che quindi la terza valle era la continuazione di altra corrispondente alla nominata frattura, affiorante allora – data la sua pendenza a nord – secondo una linea più meridionale dell'attuale.

Quanto alla prosecuzione dei tre corsi d'acqua verso ovest, non ho ora dati sufficienti per poterne stabilire l'andamento; ma con molta probabilità il primo seguiva una linea passante

a sud di Barche e di Ome, il secondo passava tra Ronco di Gussago e la Santissima, ed a sud di questa il terzo.

Trasformazioni del paesaggio.

Le cose non dovettero però a lungo durare come di sopra si è detto; ben presto dovettero accadere le seguenti catture di valli:

a) Sopra Costorio cattura della parte superiore della prima valle ad opera di un affluente di destra del secondo fiume, affluente che per retrocessione forzò il proprio passaggio attraverso il partiacque Costorio – case Cimaschi: incorporamento quindi nel secondo fiume, quello cioè passante alla Forcella, delle acque del Condigolo, abbandonanti la via del passo del Quarone.

b) A Collebeato cattura della parte superiore della terza valle ad opera d'un Mella incipiente, arretrantesi per erosione e forzante lo sbarramento Urago–Mompiano: le acque di Nave, convogliate a sud, abbandonarono quindi la sinclinale di M. Peso.

c) A Croce di Gussago ed a Gussago, da parte di un torrente Canale che doveva essere l'ultima porzione dell'odierno, cattura del residuato terzo fiume (della sinclinale di M. Peso) e dell'ingrossato secondo fiume (della Forcella), per abbattimento delle due dighe Cellatica–Croce di Gussago e S. Rocco di Casaglio–Santissima.

d) Presso Dernago, da parte del terzo fiume o fiume di Nave, cattura del Chiese, il quale, giunto da Barghe, Provaglio, Odolo, S. Eusebio e Caino fin presso Dernago, doveva prima di questa sua cattura volgere da qui al passo di S. Vito per scendere poi in direzione SSO lungo la frattura orientale di M. Maddalena.

Questi fatti dovevano già essere accaduti prima della fine del Miocene, nel qual tempo noi troviamo quindi la nostra rete idrografica quale ho descritta nella mia memoria Palosso-Conche. Abbiamo allora la formazione delle conoidi alluvionali mioceniche che dovevano poi darci i conglomerati di Sale e della

Badia, come in regioni più lontane quelli del M. Orfano di Rovato e del S. Bartolomeo di Salò.

Ma tra il Miocene ed il Pliocene – pur non verificandosi ulteriore corrugamento – il mare dovette invadere nuovamente buon tratto della già emersa spiaggia, onde sulle formazioni continentali mioceniche abbiamo il depositarsi delle formazioni marine plioceniche.

Tra il Pliocene ed il Quaternario poi abbiamo nuovo abbassamento della regione pedemontana, il quale accentua antichi corrugamenti e ne produce di nuovi: tra quest'ultimi ecco le dislocazioni nei conglomerati miocenici, i quali vengono ad emergere a Sale ed alla Badia, affondandosi a sinclinale nella plaga intermedia. Il mare si ritira di nuovo, ed ecco iniziarsi un grande lavorio di erosione dei superiori terrazzi che non parteciparono all'abbassamento, quindi forte retrocessione dei corsi d'acqua (scendenti da N a S) verso i superiori partiacque. e quindi ancora il costituirsi (per altre catture) delle attuali valli del torrente Canale e del fiume Mella, ed il formarsi della pianura, che non era però ancora l'attuale.

È forse in questo stesso periodo che il Chiese abbandonò la nostra regione, da altra cattura richiamato per Salò alla valle benacense, e che quindi si costituì la valle del Garza; come è forse in questo stesso periodo che i depositi pliocenici vennero per dilavamento spazzati via dai colli miocenici che da poco si erano costituiti; meno dal S. Bartolomeo di Salò il quale non partecipò alla dislocazione postpliocenica, e da Castenedolo il quale veniva a trovarsi lontano dalla zona soggetta alle grandi erosioni.

In pieni tempi quaternarî infine si ebbe un ultimo abbassamento nella plaga che sta al di sotto della linea Capriano, Castenedolo, Ciliverghe, Bedizzole, Calvagese: lungo questa linea soltanto affiora oggi l'antica pianura, la quale tanto più a nord che più a sud venne ricoperta dalle posteriori alluvioni che determinarono la pianura attuale ([1]).

([1]) Di questi abbassamenti già dissi nella mia memoria su Castenedolo (nei Commentarî dell'Ateneo di Brescia pel 1896).

Un ultimo fatto che riguarda la nostra regione nei più recenti tempi, in quelli cioè delle citate ultime alluvioni: negli scavi testè compiuti per collocare la nuova condottura dell'acqua potabile da Mompiano a Brescia si incontrarono delle ghiaie identiche a quelle che oggi il Mella trascina nel proprio alveo. Ciò dimostra che questo fiume in non lontani tempi, giunto contro Dosso Boscone, veniva da quest'ostacolo direttamente spinto a SE fino ad urtare contro lo sperone di Mompiano, dirigendosi poi (con arco convesso ad oriente) verso Brescia: allora il Garza vi doveva affluire al Conicchio; solo più tardi il Mella si andò spostando verso occidente, fino a lambire le pendici est di Dosso Boscone e di M. Picastello, rendendo indipendente il corso del Garza.

[ms. pres. 6 luglio 1901 - ult. bozze 10 agosto 1901].

MAMMIFERI POST-PLIOCENICI DI KURGAN IN SIBERIA

Nota del Dott. Arnaldo Ricci.

Il comm. Stéphen Sommier nell' anno 1881, gentilmente aveva donato al museo paleontologico del R. Istituto di Studi superiori in Firenze alcune ossa fossili acquistate, durante un suo viaggio in Siberia (1), dal dott. Bilinsky. Questi fossili, che erano stati trovati in terreni alluvionali presso i dintorni della città di Kurgan, nel governo di Tobolsk (Siberia occidentale), lungo la sponda destra del fiume Tobol, consistono in una mascella inferiore di *giovane Mammouth,* in tre molari insieme ad una vertebra di *elefante adulto,* in due cranii di *Rhinoceros tichorhinus* ed in un frammento di cranio di *Bison priscus.*

Dietro consiglio del mio maestro prof. Carlo De-Stefani, mi sono accinto a studiare tutti questi resti fossili e più scrupolosamente quelli elefantini, onde sempre più accertare, dietro i relativi confronti con i nostri, l'esistenza dell'*E. primigenius* Blum. nel post-pliocene toscano.

Nel 1896 l'ing. A. Wyssotzky (2), nel resoconto fatto al Comitato della ferrovia transiberiana delle ricerche geologiche da lui stesso eseguite nella Siberia occidentale, accennò (in nota) ad una estesa fauna post-pliocenica; cioè a resti di *Felis tigris, F. onca, F. spelaea, Hyaena spelaea, Vulpes vulgaris, Meles taxus, Ursus arctos, Talpa europaea, Castor fiber, Lepus variabilis, Bos primigenius, Bison prisus, Ovis aries, Ovibos moschatus.*

(1) Sommier S., *Un'estate in Siberia,* Firenze, 1885, pag. 492.

(2) Wyssotzky A., *Aperçu sur les dépôts tertiaires et post-tertiaires de la Sibérie occidentale* (Explorations géologiques et minières le long du chemin de fer de Sibérie), liv. V, Mem. 3a, pag. 86; St-Pétersbourg, 1896.

Cervus euryceros, Rangifer tarandus, Camelus sp., *Sus scropha, Equus caballus, Rhinoceros tichorhinus, Elasmotherium sibiricum, Elephas primigenius,* ecc., ecc., ecc.; trovata nelle caverne presso i monti Altaï, lungo il Miass, sul Tura intorno a Tioumen, lungo il Pischma, intorno alla stazione di Omsk, presso le miniere di Salairsk e Prikanawsk nel pendio orientale degli Urali, presso Ekaterinbourg, ecc., ecc., ecc., in terreni post-terziari, cioè nei grandi depositi lacustri e fluviatili con *Cyrena flaminalis, Cyclas, Planorbis, Unio,* ecc., ecc., quivi esistenti.

Nel 1900 A. Krasnopolsky [1], sui depositi post-terziari, che osservansi lungo i fiumi Kamenka, Om, Stepnaia, Tobol, ecc., ecc., tra la città di Tchéliabinsk ed il villaggio di Krivochtchékovo sul fiume Ob, ai quali appunto riferisconsi i fossili da noi descritti, ha detto: « Les dépôts post-tertiaires s'étendent d'une ma- » nière continue à travers toute la zone du chemin de fer. Ils sont » représentés: 1° par des sables schisteux post-pliocènes à *Cyrena* » *fluminalis* Müll, *Cyclas, Pisidium, Planorbis,* restes d'*Elephas* » *primigenius* et par des argiles sableuses similaires au loess, » renfermant par places des petits amas de gyps (avec *Pupa,* » *succinea* de terreferme, *Planorbis, Limnaeus,* ecc., ecc. d'eau » douce); 2° par différentes espèces de sols (tchernozom, solonetz, » podzol); 3° par les dépôts modernes fluviatiles et lacustres ».

Compio intanto, prima d'incominciare lo studio di detti fossili, il dovere di ringraziare il prof. Carlo De-Stefani, che si adoperò a fornirmi il materiale di studio, la sig.ª Maria Pavlow per la sua memoria: « Sur un Mammouth trouvé en 1896 près de la ville de Jaroslawl », che gentilmente ci ha inviata, ed il sig. Enrico Bercigli per l'aiuto prestatomi nell'esecuzione delle fotografie di questi fossili.

Elephas primigenius Blum.

La mandibola di giovane individuo (Tav. VI, Fig. 1ª) presentasi quasi del tutto completa ed ha da ambo i lati *in situ* anteriormente un residuale disco di dentina di un secondo dente

(1) Krasnopolsky A., *Recherches géologiques le long de la section occidentale du Transsibérien* (Aperçu des explorations géologiques et minières le long du Transsibérien), pag. 12; St. Pétersbourg, 1900.

di latte ed all'indietro un intiero ultimo pure di latte, ma non completamente uso. A destra è mancante dell'estremità superiore dell'apofisi coronoide, a sinistra invece lo è del condilo. Il mento non è appuntato ma rotondo, il diastema è quasi verticale; la gronda sinfisiale è larga; il rostro è piccolo; il bordo posteriore del ramo ascendente è rotondo; il ramo orizzontale non è grosso ed ha il margine inferiore pure arrotondato e quasi parallelo a quello alveolare o superiore. L'apofisi coronoide è diritta e separata dal condilo per una piccola incisura sigmoidea. L'orificio superiore del canale dentario inferiore trovasi subito al di sotto del collo del condilo con il maggior diametro in senso antero-posteriore e guarda direttamente in alto. Tre fori mentonieri esterni esistono sulla branca destra, due sulla sinistra ed uno interno da ambo i lati.

I due residuali dischi di dentina del secondo molare di latte sono lunghi mm. 35 e larghi mm. 42; arcuati alla faccia posteriore con la convessità rivolta in avanti e sul piano loro d'abrasione vedonsi ancora alcune traccie delle lamelle dello smalto delle ultime lamine posteriori.

I molari terzi di latte invece sono completi con $x12x$, un poco arcuati, non completamente usi, essendo ancora intatte le ultime due lamine ed il tallone prossimale, che appariscono formate di numerose digitazioni, sebbene ancora siano ricoperte dal cemento. Il tallone anteriore in ambedue è ridotto ad una sottile e larga lamella, formata da varie digitazioni, parallela alla prima lamina, e ciò a causa della pressione. Delle dieci lamine, che trovansi in uso e che stanno entro un piano d'abrasione piriforme e lungo mm. 91, la 1ª nel molare sinistro risulta formata di due elementi laminari laterali e di uno anulare centrale, che sono sul punto di fondersi tra loro, mentre nel destro per essersi già effettuata tale fusione si ha una figura d'abrasione del tutto aperta. La 2ª e la 3ª lamina hanno ciascuna una figura completamente aperta, tortuosa, priva della dilatazione mediana loxodontica caratteristica dell'*E. antiquus* Falc. La 4ª, 5ª fino alla 8ª constano in entrambi i molari di tre elementi laminari, che nella 4ª e 5ª sono sul punto di fondersi tra loro; nella 6ª sono distinti e separati, nella 7ª infine, oltre essere separati nell'elemento mediano, è presente ancora la traccia

della primitiva distinzione in due isole. Le rimanenti lamine sono formate di numerose digitazioni in incipiente uso, formanti altrettante piccolissime e separate isole anulari.

Tra la 2ª e 3ª lamina di ambedue i molari, nel centro del piano d'abrasione, accanto alla lamella posteriore dello smalto della seconda lamina, osservasi una digitazione intercalare che ha già fusa la sua parete anteriore colla lamella sopra ricordata. Nel molare destro infine alla parte esterna della prima lamina notasi pure una piccola digitazione laterale in incipiente uso.

Le lamine sono tutte sottili, strettamente addossate tra loro, con le lamelle dello smalto finissime, lievemente ondulate e di colore bianco madreperlaceo sulla superficie triturante e ciascuna lamina ha uno spessore al massimo di mm. 5. Gli interespazi del cemento sono completi, di colore giallo rossiccio e ciascuno ha uno spessore massimo di circa mm. 3 $^1/_2$.

Le principali dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza massima della branca destra dal rostro al condilo	mm.	416
» » » » sinistra dal rostro al collo del condilo	»	405
Circonferenza post-molare	»	352
Lunghezza del margine alveolare fino al margine anteriore dell'apofisi coronoide.	»	132
Divergenza massima dei rami ascendenti al collo dei condili.	»	275
Larghezza del ramo orizzontale presso il margine anteriore della coronoide	»	97
Spessore del ramo orizzontale al davanti del primo molare	»	62
Altezza del ramo orizzontale presso il margine anteriore della coronoide.	»	105
Altezza del ramo orizzontale incluso il 3° molare latte presso la sua 1ª lamina	»	118
Altezza del diastema incluso il rostro	»	126
» » » » ed il 2° molare di latte	»	137
Larghezza massima del ramo ascendente	»	180
Altezza del ramo ascendente	»	300
Altezza del processo coronoideo	»	190
Condili - Lunghezza per la larghezza	»	37 × 45
Circonferenza di questi	»	148
Apertura del canale dentario - Lunghezza per la larghezza	»	55 × 38
Lunghezza della sinfisi	»	84

Altezza della medesima	mm.	47
Distanza a destra del foro mentoniero superiore dal margine alveolare	»	29
Distanza a destra del foro mentoniero superiore dal margine diastemale	»	36
Distanza a destra del foro mentoniero superiore dall'estremo rostrale	»	97
Distanza a destra del foro mentoniero mediano dall'inferiore	»	12
Distanza a destra del foro mentoniero mediano dal margine diastemale	»	14
Distanza a destra del foro mentoniero inferiore dall'estremo rostrale	»	62
Distanza a destra del foro mentoniero inferiore dal margine diastemale	»	11
Distanza a sinistra del foro mentoniero superiore dal margine alveolare	»	29
Distanza a sinistra del foro mentoniero superiore dal margine diastemale	»	40
Distanza a sinistra del foro mentoniero superiore dall'estremo rostrale	»	97
Distanza a sinistra del foro mentoniero inferiore dal margine diastemale	»	12
Distanza a sinistra del foro mentoniero inferiore dal margine alveolare	»	61
Distanza a sinistra del foro mentoniero inferiore dall'estremo rostrale	»	58
Distanza a destra del foro mentoniero interno dal margine diastemale	»	22
Distanza a destra del foro mentoniero interno dall'estremo rostrale	»	80
Distanza a sinistra del foro mentoniero interno dal margine diastemale	»	24
Distanza a sinistra del foro mentoniero interno dall'estremo rostrale	»	79
Lunghezza di ambedue i dischi di dentina del 2° molare di latte	»	35
Larghezza dei medesimi	»	42
Lunghezza della corona dei due terzi molari di latte	»	114
Larghezza della corona dei medesimi alla 3ª lamina	»	52
» » » alla 9ª lamina	»	32
Indice dentale di ciascun elemento laminare completo di questi terzi molari di latte	»	0,00814

Se questa mandibola la confrontiamo con quella trovata presso Pinsk, descritta e figurata da Eichwald (1) sotto la denominazione di *Maxilla inferior Mammontea;* con quella d'Ilford, nella collezione Brady, descritta e figurata da Adams (2); con quella di Darmstadt, descritta e figurata dal Pohlig (3); infine con quella branca mandibolare sinistra, proveniente dal Ponte alla Nave presso Arezzo e che esiste in quel museo paleontologico, da me descritta e figurata (4); troviamo esistere tra loro una così stretta rassomiglianza, anzi un' identità così perfetta, da essere autorizzati ritenerle tutte appartenenti alla stessa specie *E. primigenius* Blum. = *E. mammonteus* Cuv. Infatti in tutti quanti questi esemplari noi osserviamo un mento largo, un rostro piccolo, un diastema alto e diritto, una gronda sinfisiale larga, un bordo posteriore del ramo ascendente rotondo, i lati dei condili compressi, un canale dentario che guarda direttamente in alto, una piccolissima differenza in lunghezza tra il ramo orizzontale ed il ramo ascendente, nonostante che le dimensioni alquanto differiscano tra loro, dipendendo ciò dall'età degli individui. I molari in tutte queste mandibole presentano poi assai bene spiccati i caratteri propri della specie, essendo tutti polidiscodonti, densilamellati, con figure d'abrasione tortuose, poche complete a causa della non inoltrata usura, per avere gli intervalli del cemento stretti, le lamine diritte, rettangolari, lievemente crespate ed un indice dentale non superiore ai 10 mm.

(1) Eichwald Ed., *De Pecorum et Pachydermorum reliquiis fossilibus in Lithuania, Volhynia et Podolia repertis*, 1834, pag. 707, tav. LII.

(2) Leith Adams, *Monograph on the british fossil Elephants*, London, 1877-81, pag. 97, tav. VIII, fig. 1a.

(3) Pohlig H., *Dentition und Kranologie des « E. antiquus » Falc.* (Nova Acta Akad. Caes. Leop. Carol. Natur. Curios. Bd. 57, n° 5, 1888-91, p. 441-42, fig. 141b e 143).

(4) Ricci A., L'*E. primigenius nel post-pliocene della Toscana,* « Palaeontographia italica », vol. VII, tav. XVII (II). Fig. 4-5. — Pisa 1901.

Elephas trogontherii Pohlig.

Dei tre molari isolati il primo è un molare terzo superiore sinistro permanente (Tav. VI, Fig. 2ª) ed ha $\frac{1}{2}$ 17 x e le seguenti dimensioni:

Lunghezza della corona lungo la sua convessità dal tallone prossimale alla faccia anteriore del disco di dentina alla sua parte esterna	mm.	295
Lunghezza della corona in linea retta dal tallone prossimale alla faccia anteriore del disco di dentina alla sua parte interna concava	»	250
Larghezza della corona alla 3ª lamina	»	89
» » alla 10ª lamina	»	50
Altezza della corona alla 12ª lamina	»	154

Questo molare è assai arcuato, un poco ritorto, lievemente concavo in direzione sagittale, non del tutto uso, essendo intatte le ultime sei lamine con il tallone prossimale ricoperte tutte da denso strato di cemento, per cui ci resta impossibile di contare le digitazioni appartenenti a ciascuna di esse. Anteriormente alla prima lamina completa osservasi la lamella posteriore dello smalto di altra lamina insieme al terzo esterno di quella anteriore ed inoltre un piccolo disco di dentina lievemente incavato sulla superficie triturante, largo mm. 66 e lungo mm. 13, su cui appariscono ancora alcuni residui dello smalto di altra lamina.

Delle 11 $\frac{1}{2}$ lamine, che trovansi completamente in uso e che stanno entro un piano d'abrasione lungo mm. 180, le prime tre anteriori, mentre presentano ciascuna una figura d'abrasione completamente aperta, hanno le lamelle dello smalto, eccetto quella posteriore della terza lamina, divise lungo la linea mediana della superficie d'abrasione, le quali poi si riuniscono alternativamente tra loro. La 4ª fino alla 9ª hanno le figure d'abrasione piuttosto larghe, un poco tortuose, lievemente arcuate con la convessità volta in avanti, con i corni laterali diritti e nessuna che accenni alla mediana romboidale espansione ed angolazione già ricordata. La 9ª, sebbene simile alle precedenti, pure accenna alla primitiva sua separazione in tre isole. La 10ª consta di un elemento lami-

nare mediano e due anulari laterali. La 11ª infine risulta di quattro piccole isole anulari sul punto di riunirsi tra loro. Tra la 5ª e la 6ª lamina presso il margine interno del dente osservasi una piccola digitazione intercalare in incipiente uso.

Le lamine sono tutte grosse, non strettamente addossate tra loro, con uno spessore al massimo ciascuna di mm. 10, con smalto spesso, crespato sulla parte mediana di ciascuna lamella e di colore bianco madreperlaceo sulla superficie triturante. Il cemento ricopre tutte quante le superfici del molare ed i suoi interspazii completi hanno ciascuno uno spessore massimo di mm. 5; quindi ad ogni elemento laminare completo spetta un indice dentale di mm. 15.

La superficie esterna del dente è fortemente convessa, mentre l'interna è alquanto concava e su di ambedue le lamine appariscono un poco ricurve con la convessità volta in avanti. La faccia posteriore convessa e coperta da denso strato di cemento non presenta alcuna marca di pressione; questa invece è assai bene accentuata sulla faccia anteriore ed interessa in parte anche la radice anteriore. Delle radici esistono tanto l'anteriore che le mediane come pure il ceppo posteriore, ma però tutte sono rotte alle loro estremità, eccetto la seconda branca mediana esterna.

Il secondo è un frammento di molare terzo superiore sinistro che ha — 6 x e le seguenti misure:

Lunghezza della corona	mm.	112
Massima larghezza della corona sul piano d'abrasione alla 2ª lamina	»	109
Altezza della corona dalla parte esterna del molare all'antipenultima lamina	»	65
Altezza della corona dalla parte interna del molare alla stessa lamina	»	120

Questo frammento laticoronato si presenta poco consumato alla superficie interna del dente, mentre molto lo è all'esterno, ove l'abrasione arriva fino quasi alla comune base. Le prime tre lamine, mancanti della centrale espansione angolare, hanno ciascuna una figura d'abrasione completamente aperta, molto festonata, poco o punto tortuosa con corni laterali diritti. La 4ª e la 5ª constano di un elemento laminare occupante il terzo

esterno e terzo medio e di un altro distinto e separato sul terzo interno. L'ultima infine risulta di un elemento laminare esterno, simile a quello delle due precedenti, e di un altro anulare interno anche esso ben distinto e separato. Il tallone posteriore è ricoperto da denso strato di cemento, per cui è impossibile sapere di quante digitazioni sia esso composto. Tra la 3ª e la 4ª lamina alla parte interna del dente si ha un disco cuneiforme occupante tutto quanto il terzo interno e su questo sempre osservasi la traccia della primitiva sua separazione in due isole.

Le lamine sono tutte piuttosto grosse, non strettamente addossate tra loro, emergono dal cemento sul piano d'abrasione inclinate dall'alto ed avanti al basso ed indietro ed hanno ciascuna uno spessore massimo di mm. 10. Lo smalto è grosso, crespato e dí colore bianco madreperlaceo sulla superficie triturânte. Gli interspazi del cemento completi hanno ciascuno al massimo uno spessore di mm. 6; quindi ad ogni elemento laminare completo spettano mm. 16.

La superficie esterna del dente è più convessa dell'interna ed ambedue sono ricoperte da denso strato di cemento di colore giallo rossiccio. La superficie posteriore è pure convessa e non presenta alcuna marca di pressione. Alla superficie anteriore vedonsi i residui di una lamina di cemento. Alla faccia superiore osservasi il ceppo posteriore delle radici intiero e terminante quasi in punta.

Il terzo, infine, è un molare terzo inferiore destro (Tav. VI, Fig. 3ª) ed ha $- 15\,x$ e le seguenti dimensioni:

Lunghezza totale della corona	mm.	251
Larghezza della corona alla 5ª lamina	»	79
» » alla 11ª lamina	»	48
Altezza massima della corona alla 12ª lamina	»	90

Questo molare è piuttosto tapinodisco, un poco arcuato, non ha tutte le lamine affette dall'abrasione, essendo intatte le ultime due insieme al tallone prossimale ed è mancante del tallone distale insieme a due o tre lamine. Anteriormente alla 1ª lamina quasi completa ed usa fin presso alla comune base sorgesi alla parte interna un solito disco di dentina largo

mm. 43 e lungo mm. 17, su cui vedonsi ancora alcuni residui della lamella posteriore dello smalto dell'ultima lamina completamente usa.

Delle tredici lamine, che trovansi in uso e che stanno entro un piano d'abrasione un poco arcuato, più largo anteriormente che posteriormente e lungo mm. 194, le prime due mancano presso il terzo interno delle lamelle dello smalto a causa dell'usura. La 3ª fino alla 10ª presentano tutte una figura d'abrasione completamente aperta, priva della dilatazione mediana loxodontica. La 10ª risulta formata di un elemento laminare occupante il terzo interno ed il terzo medio e di altro anulare separato e distinto sul terzo esterno. L'11ª, 12ª e 13ª infine sono formate ciascuna da quattro grosse isole anulari distinte e separate tra loro.

Le lamine tutte sono piuttosto diritte, distanti le une dalle altre, con corni laterali diritti e ciascuna ha uno spessore al massimo di mm. 9. Lo smalto è massiccio, alquanto crespato e di colore nero. Il cemento manca sulle superfici esterna ed interna del molare, è di colore grigio nerastro e i suoi interspazii completi hanno ciascuno uno spessore di mm. 6; quindi ad ogni elemento laminare completo spetta un indice dentale di mm. 15 al massimo.

La superficie esterna del dente è alquanto ritorta, ma però è assai meno convessa di quella interna. Le lamine anteriori in ambedue le superfici appariscono diritte, le posteriori invece ricurve con la convessità rivolta in avanti. Alla faccia posteriore convessa manca qualsiasi marca di pressione, mentre alla faccia anteriore il disco di dentina a causa di questa vedesi respinto verso il lato esterno del dente. Alla faccia inferiore osservasi le estremità inferiori delle lamine parallele e separate tra loro insieme all'intiera serie delle radici posteriori e mediane rotte alle loro estremità e ripiegate alquanto all'indietro.

Dalla descrizione fatta di questi tre molari isolati facilmente si scorge essere impossibile riferirli, come si era fatto per la giovane mandibola sopra ricordata, al tipo della specie *E. primigenius* Blum; in quantochè presentano dischi molto più aperti, lamine più grosse, smalto più massiccio, scarso il numero delle

lamelle rispetto alla loro lunghezza ed un indice dentale che supera i 15 mm. Tenendo ora conto della loro forma, dell'indice e dimensioni sì assolute che in rapporto all'indice, numero e conformazione delle lamine, credo che ciò basti per poterli attribuire, anzichè all'*E. primigenius* Blum. tipico, all'*E. trogontherii* Pohlig. Infatti se li confrontiamo con quelli, esistenti a Weimar, Jena, Dresda, Pietroburgo, Monaco, Berlino, Karlsruhe, ecc., figurati e descritti dal Pohlig (1) come appartenenti alla specie, da lui stesso fondata, *E. trogontherii;* con quelli del Forest-bed, Norfolk, Clapton, ecc., esistenti parte nel museo Woodwardiano, parte nel museo di Norwich, attribuiti da Adams (2) alla varietà *A* dell'*E. antiquus* Falc. (in cui pone tutti quelli che hanno denti con corona larga e massiccia del tipo dell'*E. namadicus,* che da una parte si avvicina all'*E. primigenius* e dall'altra all'*E. meridionalis*), e poi assegnati dal Pohlig stesso al suo *E. trogontherii;* con quelli, scoperti nel 1896 presso Jaroslawl, figurati e determinati quali di *E. trogontherii* dalla sig. Maria Pavlow (3); infine con i due esemplari siberiani, d'ignota località, esistenti in questo museo paleontologico fiorentino, veramente tipici dell'*E. primigenius* Blum.; troviamo che mentre differiscono del tutto per i loro caratteri, formula, dimensioni ed indice da questi due ultimi, presentano invece con quelli del Pohlig, Adams e Pavlow una così stretta rassomiglianza tra loro, anzi un identità così perfetta da sentirci autorizzati a riunirli nella stessa ed unica specie *E. trogontherii* Pohlig.

La vertebra d'individuo adulto, che trovasi insieme alla mandibola ed ai tre molari isolati sopra descritti, è completa ed assai bene conservata. Questa presenta un corpo assai grosso e largo, il quale ha una superficie anteriore lievemente convessa a forma di testa, priva di circa la metà del suo tessuto compatto; una superficie posteriore alquanto concava pure man-

(1) Pohlig H., op. cit. Bd. 53, N. 1, pag. 192 a 208. Fig. 82 a 91 *bis* 1888-89 Bd. 57, N. 5, pag. 325, 1888-91.

(2) Adams L., op. cit. pag. 32 e pag. 175 a 178. Tav. V, Fig. 1 e Tav. XX, Fig. 1 e 2, 1877-81.

(3) Pavlow M., *Sur un Mammouth trouvé en 1896 près de la ville de Jaroslawl* (Extrait de l'Annuaire géologique et minéralogique de la Russie). Varsovie, Tome II, N. 3 e 4, 1887.

cante di oltre la metà della sua sostanza compatta; una faccia superiore, formante il pavimento del canale vertebrale, con una piccola sporgenza scabra e rugosa a forma di cresta sulla linea mediana: una faccia inferiore rotondeggiante completamente priva del suo tessuto compatto esterno. Il canale vertebrale ha la figura di un triangolo equilatero. L'arco vertebrale schiacciato è formato da lamine alte e sottili. L'apofisi spinosa è lunga, robusta, triangolare, alquanto più ristretta in alto, inclinata all'indietro e termina con un apice grosso, rigonfio e tubercolato per dare attacco al legamento cervicale. La faccia posteriore di questa apofisi presenta un largo incavo poco profondo superiormente, che va poi restringendosi ed approfondandosi quanto più si avvicina al canale vertebrale. Le apofisi trasverse sono grosse, tubercolate, corte, quasi diritte, con una piccola faccetta diartrodiale alla faccia esterna. Alla base di dette apofisi osservansi quattro faccette articolari concave per la testa della costa, delle quali due anteriori poste vicino alla testa della vertebra stessa e due posteriori sul contorno della cavità articolare del corpo, separate tra loro, cioè l'anteriore e posteriore della stessa parte, da soli 5 o 6 millimetri di sostanza ossea. Dei processi articolarì, che trovansi scolpiti alla base del processo spinoso, gli anteriori sono ovali, alquanto profondi, costituendo delle piccole fossette; i posteriori invece sono rotondeggianti e piani a guisa di piccole faccette oblique. Alla base di questi processi articolari vedonsi due scanalature alquanto profonde per il passaggio dei nervi spinali.

Le dimensioni principali sono le seguenti:

Altezza totale della vertebra	mm.	645
Larghezza massima della vertebra tra gli estremi punti dei processi trasversi	»	370
Altezza del processo spinoso e canale vertebrale	»	485
Altezza del processo spinoso	»	410
Larghezza massima del processo spinoso	»	82
Altezza del canale vertebrale	»	75
Larghezza del canale vertebrale	»	90
Altezza del corpo della vertebra alla sua superficie posteriore	»	159
Larghezza del corpo della vertebra alla sua faccia posteriore	»	170

Lunghezza massima del corpo della vertebra alla sua faccia inferiore	mm.	78
Larghezza massima di ciascuna faccetta articolare per la testa della costa	»	63
Altezza massima di ciascuna di dette faccette articolari	»	42

Questa vertebra per la grande altezza dell'apofisi spinosa, per l'arco sottile e schiacciato, per lo spessore arrotondato delle apofisi trasverse, la cui base è profondamente incavata da due cupole molto ravvicinate tra loro per l'articolazione delle coste ed infine per la larghezza e spessore del corpo, va ritenuta essere una dorsale, e probabilmente la terza o la quarta.

A quale specie potrà essere riferita? Mancando i termini di confronto, per la mole sua non grande, per lo sviluppo della sua apofisi spinosa, per il suo stato di fossilizzazione identico a quello del molare terzo inferiore destro sopra descritto, per la sua provenienza, ritengo che si debba attribuire alla specie *E. trogontherii* Pohlig e che probabilmente sia dello stesso individuo a cui appartiene il molare sopra ricordato.

Dalla descrizione fatta di questi pochi resti elefantini, provenienti dai depositi post-terziari che si estendono lungo la sponda destra del fiume Tobol presso la città di Kurgan, ci è dato concludere che ambedue queste specie, cioè l'*E. primigenius* Blum e l'*E. trogontherii* Pohlig, sono tra loro contemporanee in Siberia, come lo furono anche in Italia ed altrove.

Rhinoceros tichorhinus Fischer, Cuv.

Di questa specie si hanno due cranii assai ben conservati, mancanti ambedue delle loro mandibole ed uno anche dei molari superiori.

Cranio A. — Questo è intero, di grande mole, di figura allungata, con ossa intimamente saldate tra loro, con setto nasale del tutto ossificato. La squamma occipitale, di forma romboidale, più stretta superiormente, un poco inclinata al di sopra dei condili, lievemente convessa nel mezzo, più diritta nella sua metà inferiore, depressa ai lati, ha alla sua faccia esterna una piccola protuberanza triangolare, la quale emette dai suoi angoli superiori una cresta longitudinale larga e diritta, dando origine

a tre fossette rugose per l'inserzione dei muscoli occipitali. Il margine superiore della squamma è lievemente arcuato, grosso, irregolare, fornito nel centro di un tubercolo assai prominente. I condili occipitali sono oblunghi, ritorti e tra loro quasi paralleli. I fori condiloidei sono grandissimi. Il grande foro occipitale, di forma triangolare, è più alto che largo. Nel mezzo della faccia inferiore del processo basilare notasi una piccola cresta longitudinale che si unisce a quella del corpo dello sfenoide. Il processo mastoideo occipitale, rotto all'apice, presenta alla sua faccia interna un solco longitudinale, che va a sboccare nel foro condiloideo. Al davanti di questo trovasi il foro lacero diviso per mezzo di un sottile processo osseo in due parti, cioè nel foro lacero anteriore e nel foro lacero posteriore. I parietali sono molto allungati, inclinati verso la squamma occipitale, saldati intimamente tra loro formando una lamina pianeggiante più lunga che larga ed un poco rigonfia nel mezzo.

Lo sfenoide ha un corpo grosso, stretto e lungo. Le grandi ali sono poco sviluppate, non s'articolano con i parietali, nè risalgono molto sulle fosse temporali. Al margine loro posteriore notasi una piccolissima spina sporgente entro il foro lacero anteriore. I processi pterigoidei sono corti, larghi, diretti in avanti, rotti all'apice ed attraversati alla base dal condotto vidiano, che va a sboccare nello spiraglio orbitario, il quale presentasi a forma di atrio sormontato da una sottile, tagliente ed arcuata lamina ossea. Superiormente al di sotto di questa lamina vedesi il foro ottico. inferiormente il foro orbitario insieme al foro vidiano.

I frontali hanno una faccia esterna quasi esagona, convessa, declive ai lati, larghissima nel mezzo tra le orbite. Nel centro di essa osservasi un'eminenza convessa (area romboidale), affollata di numerose papille e tubercoli, con una piccola cresta sulla linea mediana. Il margine orbitale del frontale è grosso e tubercoluto.

La squamma del temporale, inclinata all'indietro ad angolo quasi acuto, produce una fossa stretta, lunga, diretta obliquamente dall'alto in basso e dall'avanti all'indietro. L'arcata zigomatica ricurva, compressa dal di fuori all'indentro, discende obliquamente dall'indietro in avanti. L'apofisi zigomatica

del temporale triangolare, un poco arcuata, colla massima larghezza alla parte sua posteriore e mediana, presenta una faccia esterna convessa e liscia, una faccia interna lievemente concava, un margine anteriore sottile ed un margine posteriore grosso e rugoso. Le ossa giugali, poste al di sopra dell'ultimo molare. larghe e grosse hanno una faccia esterna lievemente convessa, un margine orbitale grosso con una tuberosità semilunare rugosa alla sua parte esterna. Anteriormente al processo mastoideo occipitale vedesi quello temporale di forma triangolare, la cui faccia esterna è compressa e carenata, l'interna piana, l'anteriore lievemente concava, prendendo parte alla formazione della cavità glenoidea, che è oblunga, concava, posta al di sotto del foro uditivo esterno, limitata in basso dal condilo, in alto dalla eminenza sopra condiloidea. La porzione tuberosa o rocca petrosa è piccola, rugosa, piramidale e tronca anteriormente. Il processo stiloideo è un poco incavato in avanti. L'apertura del meato uditivo esterno è grande, rotondeggiante ed allo stesso livello del margine anteriore dell'apofisi zigomatica.

Le orbite sono piccole dirette indentro e poste indietro dell'ultimo molare superiore. I lacrimali piccolissimi emettono dal margine loro orbitale un piccolo processo mammillare conico e rugoso.

I mascellari s'avanzano al di sotto dell'orbita e ne formano la base. Il foro sott'orbitario grande, semilunare apresi sulla superficie esterna del mascellare presso il fondo della scanalatura nasale al di sopra del 5° molare. I margini alveolari sono brevi e ciascuno presenta sei fossette od alveoli. A destra, in dietro all'alveolo dell'ultimo molare, nel margine posteriore del mascellare notasi una perdita di sostanza ossea, quasi triangolare, larga mm. 33 e lunga mm. 48, attraverso la quale scorgonsi le radici posteriori dell'ultimo molare. Le ossa palatine sono allungate, strette, inclinate obliquamente e ricurve l'una verso l'altra alla loro estremità inferiore per concorrere alla formazione della volta del palato. Il margine loro posteriore presenta in alto la rugosa cresta palatina, è liscio e concavo nella sua metà inferiore formando un arco parabolico che circoscrive in basso il duplice orificio gutturale delle cavità nasali. Il margine anteriore è dentato e sottile e si unisce al margine posteriore dell'apofisi

palatina del mascellare superiore. In corrispondenza dell'intervallo tra il 6° e 7° molare osservasi l'orificio inferiore dei condotti palatini. La vasta apertura gutturale delle cavità nasali è ellittica, allungata, divisa al suo fondo in due metà dal vomere, limitata lateralmente dalle due creste pterigo-palatine, indietro dalla faccia inferiore del corpo dello sfenoide ed in avanti dal margine posteriore delle ossa palatine.

Le ossa nasali, unite intimamente tra loro, formano una lamina allungata, quasi orizzontale, romboidale, arcuata, stretta in avanti, larghissima alla base, declive ai lati e tronca al margine anteriore, fornito nella sua parte mediana di un tubercolo prominente, che si unisce con la parte superiore del margine anteriore del setto osseo nasale. La lunghezza loro supera di molto la terza parte di tutta la lunghezza craniale, mentre la larghezza è eguale alla metà circa della massima larghezza del cranio. I margini laterali sono ricurvi dall'avanti all'indietro. La faccia superiore è aspra per numerosi tubercoli e papille, costituendo un'area tetragona, nel cui centro osservasi una protuberanza, da cui si parte una cresta longitudinale mediana che termina al tubercolo prominente del margine anteriore. Ai lati di questa cresta vedesi una scanalatura longitudinale, che va a terminare nell'estremità libera inferiore del naso. Le aperture anteriori delle narici sono grandi, ellittiche, con il margine superiore fortemente arcuato e con l'inferiore quasi diritto. Le cavità nasali sono separate sì anteriormente che posteriormente da un setto osseo, il quale superiormente si unisce con i frontali e nasali, inferiormente con le ossa palatine ed intermascellari. Nella metà posteriore di questo setto osservasi un'area falcata, più larga posteriormente e più stretta anteriormente, non ripiena da sostanza ossea, per cui è presumibile che nell'animale in vita fosse ripiena di sostanza cartilaginea. Verso il margine anteriore delle ossa nasali il margine superiore di detto setto (che è una lamina grossa, allungata e posta perpendicolarmente come la lamina etmoidale) emette da una parte e dall'altra una lamina allungata, quasi triangolare, da prima ascendente all'insù, poi ripiegata all'ingiù, curva in avanti, più larga e spessa anteriormente, convessa al di sopra, concava e glabra al di sotto. La parte inferiore del margine anteriore presenta un'eminenza

oblunga, spessa, compressa ai lati e superante gl'intermascellari. La metà posteriore del setto, o vomere propriamente detto, si unisce posteriormente e superiormente con la lamina perpendicolare dell'etmoide, posteriormente ed inferiormente con il corpo dello sfenoide. Il margine inferiore, grosso e compresso ai lati, posteriormente divide l'apertura gutturale delle cavità nasali per metà; nella sua parte mediana diviene sottile e si unisce alle ossa palatine e mascellari; nella parte anteriore di nuovo un poco più grosso si salda agli intermascellari ed alla sua estremità forma la parete interna dei canali incisivi.

Le ossa intermascellari, di forma romboidale, più lunghe che larghe, dirette in avanti, sono unite anteriormente con il margine anteriore del setto nasale, posteriormente coi mascellari. La faccia esterna loro è alquanto convessa e rugosa; l'interna è lievemente concava ed emette obliquamente un processo simile alla cresta obliqua arcuata della faccia interna dei mascellari; il margine anteriore è lievemente arcuato; il superiore è sottile ed un poco flessuoso con un piccolo processo rugoso, tubercoliforme alla parte sua posteriore e con una piccola cresta ottusa, sottile, trasversa, oblunga alla parte sua anteriore; il margine inferiore infine è un poco più spesso con una piccola eminenza ottusa nella parte sua anteriore.

I fori incisivi sono duplici, oblunghi, appuntati posteriormente e larghi anteriormente mm. 18. I canali incisivi, che hanno origine da questi fori, sono diretti obliquamente all'indietro e sono lunghi circa mm. 49. Nessuna traccia esiste dei denti incisivi, nè tampoco dei loro alveoli.

Dei molari a destra esistono gli ultimi sei, a sinistra solo gli ultimi quattro.

Il $P_{m.2}$, antipenultimo premolare, che solo trovasi a destra, è molto uso, ha il contorno della corona di forma trapezoidale, è lievemente arcuato alla faccia esterna, ove manca in seguito a rottura la superficie dello smalto, è convesso alla sua faccia anteriore ed interna, è diritto alla posteriore. La valle mediana in seguito all'unione delle due colline trasverse per le loro estremità interne, è trasformata in una fossetta profonda, oblunga, parallela al diametro longitudinale del mascellare essendo diretta dall'avanti all'indietro. La fossetta accessoria, prodotta

dall'unione del rampino colla cresta verticale emessa dall'angolo esterno anteriore della collina longitudinale, è separata completamente dalla fossetta mediana e presentasi quasi rotonda e rivolta verso il margine esterno. Della valle posteriore si ha solo una piccolissima traccia fornita dalla sottile porzione arcuata dello smalto della collina posteriore. A sinistra trovasi solo l'alveolo con tre piccole fossette per le respettive radici.

Il P_{m3}, penultimo premolare, esistente solo a destra, è simile al precedente, però un poco più grande, di forma quasi rettangolare; con una faccia esterna diritta, fornita nel suo terzo anteriore di una costa verticale sporgente e spuntata; con una faccia interna arcuata, rotta alla sua metà posteriore. L'angolo anteriore esterno è poco accentuato e non diretto infuori, nè in avanti. La fossetta mediana è obliqua, lunga ed assai più grande di quello che era nel dente precedente. La fossetta accessoria non è del tutto separata dalla mediana. Manca completamente la valle posteriore. A sinistra l'alveolo presenta, invece di tre, quattro piccole fossette per le radici del dente.

Il P_{m4}, ultimo premolare, esistente tanto a destra che a sinistra, presentasi di forma quadrangolare. La faccia esterna della corona nel molare destro, che è il meglio conservato, appare quadricostata, sebbene sia priva di circa $^2/_3$ della lamina dello smalto; le due facce anteriore e posteriore sono diritte; l'interna un poco arcuata. L'angolo anteriore esterno supera un poco l'angolo posteriore esterno del penultimo premolare. La collina esterna si presenta assai stretta nella sua parte mediana. La collina anteriore, quasi perpendicolare all'esterna, è oblunga, lievemente arcuata ed è fornita alla sua parte interna di un piccolo processo accessorio uncinato. La collina posteriore è più bassa delle precedenti. La fossetta mediana triangolare è obliqua ed assai grande. La fossetta accessoria non è separata dalla mediana. La valle posteriore completamente chiusa, per la riunione della branca della collina posteriore, che va obliquamente indietro verso l'angolo interno posteriore, con la collina esterna, forma una fossetta oblunga ed ovale.

L'M_1, primo vero molare, è completamente privo dello smalto alla sua superficie esterna, ed ha la corona di forma quasi quadrata. Le costole e le colline sono simili a quelle del P_{m4}.

La valle mediana è chiusa del tutto, formando una fossetta stretta, obliqua e lunga. La fossetta accessoria non è separata dalla mediana; la fossetta posteriore obliqua è identica a quella dell'P_{m4}, però è un poco più grande e più lunga.

L'M_2, secondo vero molare, è il più grande di tutta la serie, ha una figura allungata tetragona ed è solo alla base della corona ricoperto da sottile strato di cemento. Il sinistro, più completo, presenta una superficie esterna munita di quattro distinte costole, delle quali la seconda è assai più sviluppata: una superficie interna scavata fino alla base dal solco longitudinale. La collina anteriore è assai più arcuata della posteriore. La valle mediana è grande, falcata ed aperta alla faccia interna del dente. La fossetta accessoria, quasi rotonda, non è completamente separata dalla valle mediana. Il rampino è sottile, ma più sviluppato che nell'M_1. La valle posteriore del tutto chiusa forma una fossetta triangolare il cui smalto trovasi ricoperto all'interno da uno spesso strato di cemento.

L'M_3, terzo vero molare, a destra è fortemente mutilato in seguito a rottura, a sinistra meno. Nel destro vedesi la parte basale della collina esterna ed anteriore insieme alla parte anteriore della valle mediana e le quattro radici disgiunte *in situ* entro l'alveolo. Nel sinistro osservasi la collina esterna a forma di una lamina oblunga sottile, quadricostata, diretta indietro ed indentro; quasi tutta la collina anteriore arcuata, convessa anteriormente e concava posteriormente; infine il fondo della fossa mediana e di quella accessoria completamente separate tra loro.

Cranio B. — Questo è bene conservato come il precedente, ma non completo, è di mole più piccola, ha le ossa non del tutto intimamente unite tra loro ed un setto nasale completamente ossificato. La squamma occipitale è di figura quadrangolare, un poco più inclinata al di sopra dei condili e priva nel suo margine superiore del prominente tubercolo notato nel cranio A. Dei condili solo esiste la parte superiore. Mancano i fori condiloidei e tutta quanta l'apofisi basilare dell'occipitale insieme ai fori laceri. Rotto è l'apice del processo mastoideo occipitale e dell'apofisi stiloide. I nasali sono più lunghi e sottili. Il margine posteriore del mascellare superiore presentasi

arcuato ma non rotto. Ben visibile è l'apertura del canale lacrimale. Nel setto osseo del naso manca l'area falcata sopra ricordata e solo circa alla sua metà si ha una perdita di sostanza ossea, in seguito a rottura, lunga mm. 55 e larga mm. 60. Nessuna traccia si ha dei denti incisivi, nè dei loro alveoli. Manca l'intera serie dei molari, e solo vedonsi gli alveoli forniti di profonde fossette per le radici dei denti.

Dimensioni dei due crani.

	Cranio A mm.	Cranio B mm.
Estrema lunghezza del cranio dal margine anteriore dell'intermascellare al margine inferiore del foro occipitale	0, 630	—
Massima lunghezza del cranio dalla sommità della cresta occipitale alla punta dei nasali in linea retta.	0, 762	0, 740
Massima lunghezza del cranio dalla sommità della cresta occipitale alla punta dei nasali seguendo le curve frontali e nasali.	0, 825	0, 798
Distanza dal bordo posteriore dei condili occipitali alla punta dei nasali	0, 750	0, 720
Distanza dal bordo posteriore dei condili occipitali alla estremità anteriore dell'alveolo del 2° premolare	0, 560	—
Distanza dal bordo posteriore dei condili occipitali al margine posteriore dell'M_3.	0, 342	0, 340
Distanza dal bordo posteriore dei condili occipitali all'orlo anteriore dell'orbita .	0, 360	0, 338
Distanza in linea retta dalla sommità della cresta occipitale alla massima convessità dei nasali	0, 675	0, 653
Distanza dalle coane alla cima dei nasali.	0, 330	0, 325
Distanza dall'apofisi sopra orbitale alla cresta occipitale	0, 365	0, 345
Altezza dell'occipite dal margine inferiore del foro occipitale alla sommità della cresta occipitale	0, 240	—
Larghezza massima dell'occipitale dietro i fori uditivi	0, 264	0, 244
Larghezza del margine superiore dell'occipite	0, 196	0, 200

	Cranio A	Cranio B
	mm.	mm.
Distanza dal margine esterno di un condilo a quello esterno dell'altro	0, 156	0, 130
Distanza tra i condili occipitali tra loro.	0, 054	0, 060
Altezza massima dei condili occipitali . .	0, 051	—
Diametro trasverso di questi preso nel mezzo	0, 088	—
Foro occipitale - Larghezza per la lunghezza	0,055 × 0,058	0,050 × —
Distanza dal bordo inferiore del foro occipitale alla scanalatura palatina . . .	0, 350	—
Distanza dal margine anteriore dell'orbita al margine anteriore dei nasali . . .	0, 360	0, 357
Lunghezza della fossa temporale	0, 226	0, 215
Altezza della fossa temporale sopra il meato uditivo	0, 112	0, 102
Lunghezza della cavità glenoidea . . .	0, 089	0, 085
Distanza tra le estremità interne delle faccette glenoidee.	0, 125	0, 106
Distanza dal meato uditivo destro al sinistro	0, 232	0, 227
Lunghezza dell'arcata zigomatica dal meato uditivo al margine anteriore dell'orbita.	0, 250	0, 240
Larghezza del cranio tra i due punti più prominenti dell'arcata zigomatica . . .	0, 347	0, 322
Larghezza minima craniale tra le tempie.	0, 114	0, 116
Larghezza del cranio tra l'apofisi post-orbitarie del frontale	0, 212	0, 200
Altezza del cranio tra le orbite	0, 220	0, 210
Larghezza massima della fronte tra le orbite.	0, 260	0, 230
Distanza dal foro sotto orbitale al margine anteriore dell'intermascellare	0, 230	0, 230
Lunghezza delle coane	0, 137	0, 137
Lunghezza dell'apertura nasale dall'apice dei nasali al margine anteriore dei mascellari	0, 210	0, 210
Distanza tra le sommità delle tuberosità che portano i due corni	0, 300	0, 295
Distanza dall'estremità degli intermascellari all'inizio della serie dei molari . .	0, 132	0, 130
Larghezza massima trasversa dei nasali nel mezzo del corno anteriore	0, 167	0, 144
Larghezza dei nasali presa nel mezzo della loro lunghezza.	0, 157	0, 140

	Cranio A mm.	Cranio B mm.
Estensione antero-posteriore del setto nasale	0, 452	0, 448
Spessore del setto nasale.	0, 143	0, 132
Altezza dell'apertura nasale dal mezzo del mascellare al margine superiore dei nasali	0, 084	0, 080
Lunghezza dello spazio occupato dai molari	0, 216	0, 190
Lunghezza dall'esterno, a livello del colletto, della serie dei premolari a destra . .	0, 077	—
Lunghezza dall'esterno, a livello del colletto, della serie dei premolari a sinistra . .	0, 034	—
Lunghezza dall'esterno, a livello del colletto, della serie dei veri molari a destra . .	0, 140	—
Lunghezza dall'esterno, a livello del colletto, della serie dei veri molari a sinistra .	0, 138	—

Dimensioni dei molari nel cranio A.

	Alt. della corona		Lungh. massima della corona		Larghezza massima o diametro trasverso
	lato esterno	lato interno	lato esterno	lato interno	
$P_{m\,2}$ destro	0, 010	0, 011	0, 022	0, 016	0, 029
$P_{m\,2}$ sinistro	—	—	—	—	—
$P_{m\,3}$ destro	0, 015	0, 012	0, 020	0, 020	0, 040
$P_{m\,3}$ sinistro	—	—	—	—	—
$P_{m\,4}$ destro	0, 027	0, 017	0, 035	0, 030	0, 042
$P_{m\,4}$ sinistro	0, 025	0, 018	0, 034	0, 028	0, 044
M_1 destro	0, 020	0, 018	0, 036	0, 036	0, 043
M_1 sinistro	0, 020	0, 017	0, 035	0, 035	0, 036
M_2 destro	0, 031	0, 021	0, 049	0, 045	0, 044
M_2 sinistro	0, 038	0, 022	0, 053	0, 046	0, 044
M_3 destro	0, 025	—	0, 055	0, 054	0, 050
M_3 sinistro	0, 027	0, 029	0, 052	0, 051	0, 039

Bison priscus Owen.

Del frammento di cranio di *Bison* esiste l'occipitale, i parietali, il temporale, lo sfenoide in parte ed il frontale con il nucleo osseo intero del corno destro e con una piccola porzione del sinistro.

La squamma occipitale semicircolare non presenta alcuna piegatura anteriore, non fa parte della faccia anteriore della testa, forma un angolo ottuso colla fronte. L'inion è ottuso e trovasi mm. 98 al di sopra del foro occipitale. La cresta occipitale è prominente. I condili occipitali sono grossi, lunghi e presentano una doppia convessità. L'apofisi basilare è larga e grossa e sulla sua faccia esterna notasi due grosse tuberosità piramidali separate da una profonda scanalatura. I processi stiloidei. rotti all'apice, sono corti ed incurvati indentro. I fori condiloidei sono doppi e scorgonsi al di sotto del condilo entro la larga fossetta esistente tra la paramastoide ed i condili stessi. Il foro lacero è piccolo e diviso dalla porzione mastoidea del temporale in foro lacero anteriore e foro lacero posteriore. La depressione stiloidea è una fossetta cilindrica e profonda. Il grande foro occipitale è largo mm. 45 ed alto mm. 42. I parietali, posti al di sotto del nucleo osseo delle corna, concorrono a formare coll'occipitale la base del cranio e nell'insieme sono rappresentati da una lamina ossea stretta, allungata trasversalmente ed incurvata alle due estremità, che discendono nelle fosse temporali a guisa di una cintura. Il corpo dello sfenoide è grosso ed è intimamente unito all'apofisi basilare dell'occipitale. I processi sotto-sfenoidali sono larghi e rotti all'apice. Grande è il foro ovale e l'apertura orbitaria; manca il condotto sotto-sfenoidale. La porzione squammosa del temporale di forma ovalare, allungata, stretta, verso la sua metà dà origine all'apofisi zigomatica, della quale solo esiste la base. La cavità glenoidea è larga. concava, ha un piccolo orlo sporgente, ed è allo stesso livello del meato uditivo esterno. La porzione tuberosa è a guisa di disco compresso e lievemente convesso nel centro. L'apofisi paramastoide è larga, diretta indentro ed indietro. Il foro carotideo è nascosto tra la porzione tuberosa del temporale e l'apofisi

basilare dell'occipitale. La cresta mastoidea è confusa colla radice superiore dell'apofisi zigomatica, sorpassa in basso la mastoide e si prolunga fino alla protuberanza mastoidea, che è molto voluminosa. Al di sotto dell'apofisi mastoidea si ha il foro stilo mastoideo. Il frontale è largo, convesso ed occupa da sè solo più della metà della faccia anteriore della testa. L'altezza sua, prendendo la base tra le orbite, è minore della sua larghezza. Il margine inferiore è profondamente incavato nella parte sua mediana, onde ricevere le ossa nasali. Le apofisi post-orbitarie sono grandi e prominenti per appoggiarsi sopra l'osso giugale e chiudere l'orbita che è proporzionalmente piccola e sporgente infuori della linea laterale. L'arcata obitaria del frontale presenta una faccia esterna convessa e lievemente rugosa, una faccia interna liscia e concava, un bordo arcuato, spesso e prominente. Il foro sopraciliare è trasformato in un vero condotto, di cui l'orificio anteriore si apre in una doccia che ascende verso la base delle corna da una parte e discende dall'altra fin presso il margine inferiore dell'osso. Tra questa doccia e la base dell'arcata orbitaria, cioè tra le basi dei nuclei ossei delle corna esiste la gobba frontale. Le basi delle corna, poste al di sopra delle orbite ed allo stesso livello, producono sulla fronte due enormi protuberanze che si dirigono infuori del frontale andando obliquamente in alto e di lato, ritornando colle punte indentro ed in avanti. Queste protuberanze, o nuclei ossei delle corna, poste mm. 69 in avanti della sporgente linea, che separa il frontale dall'occipitale, sono larghe, grosse, lievemente contorte, rugose, crivellate da irregolari fori e marcate di leggiere e longitudinali scanalature.

Dimensioni.

Distanza dai condili occipitali al margine inferiore del frontale in linea retta	mm.	0,348
Distanza dalla cresta occipitale al margine inferiore del frontale sulla linea mediana	»	0,298
Distanza dal condilo occipitale destro all'apofisi post-orbitaria destra	»	0,280
Altezza del cranio dall'orlo posteriore del corpo dello sfenoide alla cresta occipitale	»	0,195
Distanza dall'orlo inferiore del foro occipitale alla cresta	»	0,165

Distanza dall'orlo superiore del *forum magnum* alla cresta	mm.	0,122
Diametro trasverso dell'occipitale presso la base delle corna	»	0,160
» » » tra le apofisi mastoidee .	»	0,240
» » » al di sotto del foro occipitale	»	0,115
Diametro antero-posteriore del foro occipitale	»	0,042
Diametro trasverso di detto foro	»	0,045
Diametro longitudinale dei condili occipitali	»	0,082
Diametro trasverso dei condili occipitali	»	0,051
Distanza tra gli esterni orli dei condili	»	0,155
Larghezza dell'articolazione glenoidea	»	0,062
Altezza del frontale dal margine superiore dell'orbita alla cresta occipitale	»	0,321
Larghezza del frontale al di sotto delle radici dei due corni	»	0,310
Larghezza della fronte tra le punte più sporgenti dell'apofisi post-orbitarie	»	0,370
Distanza tra i bordi interni delle due orbite	»	0,280
Distanza tra le basi dei due nuclei ossei delle corna . .	»	0,356
Distanza dalla cresta occipitale alla base di detti nuclei ossei	»	0,069
Circonferenza dei nuclei ossei delle due corna alla loro base	»	0,380
Diametro antero-posteriore dei nuclei alla loro base . .	»	0,118
Diametro trasverso dei medesimi	»	0,105
Lunghezza del nucleo osseo destro in linea retta dalla base alla punta	»	0,420
Lunghezza del nucleo osseo destro seguendo l'esterna curvatura	»	0,604
Lunghezza del frammento del nucleo osseo sinistro . . .	»	0,065

In conclusione, col fare noti questi pochi resti fossili, esistenti nel museo paleontologico di Firenze, che provengono dai terreni alluvionali presso i dintorni della città di Kurgan (Siberia occidentale), credo avere adempiuto al dovere, che mi era imposto, di dimostrare come l'*E. primigenius* Blum. fu in Siberia, come lo è in Italia ed altrove, contemporaneo dell'*E. trogontherii* Pohlig e che ambedue convissero insieme con il *Rhinoceros tichorhinus* Fischer, *Bison priscus* Owen ed altre molte specie.

[ms. pres. 2 giugno 1901 - ult. bozze 16 agosto 1901].



Fig. 1.

Fig. 3



Fig. 2



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO, MILANO

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — *E. primigenius* Blum. - Mandibola di giovane individuo con 2 M. M. ed 1 M. M. ($^1/_2$ grandezza naturale).

Fig. 2. — *E. trogontherii* Pohlig - Molare terzo superiore sinistro ($^1/_2$ grandezza naturale).

Fig. 3. — *E. trogontherii* Pohlig - Molare terzo inferiore destro ($^1/_2$ grandezza naturale).

LE FORMAZIONI GEOLOGICHE
ED I FOSSILI DI PAXOS E ANTIPAXOS NEL MARE JONIO

Memoria del dott. Alessandro Martelli

Le principali fra le Isole Jonie sono state argomento di pregiati lavori geologici per parte specialmente di Partsch, De Stefani, Issel e Fuchs, mentre le due isole di Paxos e Antipaxos, distanti otto miglia dal capo sud di Corfù e solo illustrate da una pubblicazione di S. A. l'Arciduca Salvatore d'Austria (1), sono rimaste finora geologicamente sconosciute. Per consiglio dell'Illmo Prof. Carlo De Stefani mi recai, nel settembre del 1899, in quelle isole, con la speranza che le mie ricerche potessero pure contribuire a colmare il vuoto che rimane sulla conoscenza delle Isole Jonie.

La parte geografica e morfologica del nostro lavoro insieme con le osservazioni che abbiamo potuto raccogliere sui fenomeni geodinamici e sull'idrologia, è stata pubblicata nel Bollettino della Società Geografica Italiana (2) ed è corredata da una carta geologica e da talune illustrazioni; ciò che si riferisce alle formazioni geologiche ed alla descrizione dei fossili lo abbiamo riservato pel Bollettino della nostra Società.

Non ripeteremo qui quanto abbiamo scritto sull'orografia di queste isole nella parte geografica del nostro studio, ma può interessare di sapere che Paxos consta di una piega ellissoidale con asse montuoso parallelo a quello della catena littoranea dell'Epiro e che è lunga km. 11 su una massima larghezza di 3 $^1/_2$. Diremo pure che a circa km. 2 $^1/_2$ a sud di questa si estende

(1) *Paxos und Antipaxos*. Würzburg, Wien, Verlag von Leon Woerl, 1889.

(2) *Paxos e Antipaxos nel Mare Jonio.* (Studio geo-fisico). Boll. Soc. Geogr. It., ser. IV, vol. II, n. 9 e 10 (Sett. e Ott., 1901).

Antipaxos, lunga poco più di km. 3 e larga la metà, presentandosi come un altopiano sollevato ed eroso a settentrione che declina lentamente verso mezzogiorno.

Ed ora riportiamo senz'altro quanto ci sembra che possa riferirsi alla conoscenza geologica di queste due isole.

Formazione cretacea.

La formazione cretacea appare in alcune località di Paxos con assise considerevoli di calcare semicristallino, esternamente molto corroso e cinereo pei licheni che lo ricoprono e per l'azione atmosferica.

La serie dei calcari cretacei, o meglio, la serie compresa fra i calcari più profondi con frammenti di *Rudistae* ed i calcari nummulitici, non presenta molte varietà.

Il materiale che costituisce tutta la parte N.E. della piccola isola di Haios Nicolaos, un tratto di costa meridionale a Porto Spuzzo, quella orientale di Misorachi e la base di Mongonisi e Calzionisi, è un calcare semicristallino, d'apparenza ceroide, biancastro o giallognolo, spesso molto spatizzato e cavernoso, e che presenta frammenti di *Rudistae* per lo più mal conservati.

L'apparente cavernosità di questo materiale devesi sovente alle cavità lasciate dai fossili che contiene e principalmente dalle ippuriti.

Oltre ad avanzi mal conservati di *Rudistae* e probabilmente d'*Hippurites,* trovansi traccie di *corallari,* di *lamellibranchi* e frammenti di altri molluschi indeterminabili, come pure dubbie sono ordinariamente le traccie di fossili microscopici. Nel calcare a N.E. di Haios Nicolaos abbiamo pure rinvenuto l'*Omomya scaphoides* Agassiz.

La formazione cretacea compare presso la parte più alta e centrale dell'isola, alla cima del monte H. Caralabos formandovi un'anticlinale di raggio molto grande; costituisce il fianco sud ed est di detto monte e scendendo vicino al mare, continua quindi a N.E. di H. Nicolaos. Questo calcare, più di quello riferibile alla stessa formazione di cui constano le scogliere più basse di Romiti, non sembra per alcuni tratti dotato di molta omogeneità, probabilmente pei differenti materiali da cui è stato

prodotto; è molto cavernoso con parti del tutto spatizzate e vi si notano pure internamente delle macchie brunastre, corrispondenti per lo più a traccie di fossili. Specialmente sui fianchi del monte S. Caralabo, il calcare cretaceo, giallognolo, appare spesso inquinato da ocra rossa pel terriccio ferrugginoso che, sull'alto dell'isola, ricopre per brevi tratti il terreno.

Sopra al calcare che costituisce la base di Calzionisi, trovasi immediatamente interposto fra il cretaceo e quello a foraminifere, un calcare assai compatto, a frattura concoide con druse di spato, simile al calcare detto *majolica*. Quantunque noi non abbiamo in questa roccia rinvenuto fossili macroscopici e soltanto qualche sparsa *Globigerina* con l'aiuto del microscopio, pure, trovandosi anche qui come in altre località, in perfetta concordanza con le formazioni ippuritiche e sotto ai calcari eocenici del piano parigino, crediamo di poter comprendere nella Creta, il calcare *majolica* di Paxos.

Alla base di Mongonisi e Misorachi, essendo gli strati immersi ad est con circa 10° d'inclinazione, ne deriva che la parte meridionale della costa trovasi sul mare formata da potenti assise di questo stesso calcare, entro cui sono scavate ampie e numerose grotte.

La formazione cretacea in connessione con la catena delle prealpi orientali si continua al di là dell'Adriatico acquistando uno straordinario sviluppo nell'Istria e nella Dalmazia e trovando spesso riscontro nel versante orientale dell'Appennino, nelle Puglie ed altrove.

Com'è noto, in tutta la regione compresa fra l'Asia minore e l'Appennino centrale si succedono spesso, con concordanza quasi perfetta, serie di calcari riferibili alle formazioni del cretaceo superiore.

L'aspetto litologico dei calcari cretacei di Paxos è paragonabile a quello dei calcari che in Grecia, nelle isole Jonie e nell'Albania sono stati con certezza riferiti al cretaceo superiore, ed anzi per l'analogia con la formazione tanto sviluppata in Morea, che per gli studi del Deshayes e del Philippson è stata ascritta al piano *Turoniano,* non è difficile che i calcari cretacei di Paxos siano riferibili alla stessa età, come pure quelli di Corfù e di Zante. Siccome però ci mancano specie caratteristiche di

fossili del Turoniano, dobbiamo soltanto limitarci ad ascrivere al cretaceo superiore i calcari rinvenuti a Paxos con frammenti di *Rudistae.*

Formazione eocenica.

Tanto l'intera isola di Antipaxos, quanto la massima parte di Paxos risultano di formazione eocenica.

Immediatamente sovrastante alla Creta che costituisce la base di questa località emersa, trovasi una serie numerosa e varia di strati, i quali, diretti generalmente da S.E a N.O con notevole inclinazione, si sovrappongono e, scendendo fino al mare, danno ad Antipaxos l'aspetto di un altipiano inclinato verso levante e contribuiscono a rendere la costa orientale di Paxos molto meno scoscesa dell'altra opposta che rimane ordinariamente a picco.

Se per l'abbondanza dei fossili caratteristici dell'eocene, non c'è da mettere in dubbio il riferimento a quest'epoca dei terreni che costituiscono quasi interamente le due isole, non è ugualmente facile una netta divisione dei suoi piani, fuori che dal punto di vista litologico, perchè bene spesso, come verificasi in altre località non molto lontane, le specie di foraminifere (e più di tutte le nummuliti) che in numero considerevole concorrono a formare la roccia, appaiono accompagnate ed unite, ancorchè altrove si trovino in piani separati e diversi. In uno stesso luogo trovasi per esempio una *Nummulites curvispira* esclusiva del piano *Parisiano* ed una *Nummulites Tchihatcheffi* più propria del *Bartoniano,* a differenza dell'Europa centrale, ove trovansi in piani ben distinti.

Mentre il nummulitico è poco esteso nelle altre isole Jonie e solo notasi in parte nella prospicente costa d'Epiro, ove insieme col cretaceo concorre alla formazione della località intorno a Parga, in queste due isole invece, la varietà dei calcari eocenici si esplica considerevolmente. Dal basso all'alto, la disposizione è la seguente:

Calcari a piccole foraminifere, subsaccaroidi o screziati.

Calcari bianchi compatti con inclusioni di limonite e spesso comprendenti fra i loro strati calcari puddingoidi.

Sopra a questi calcari bianchi trovansene spesso altri a costituzione più grossolana, quindi calcari marnosi con noduli di piromaca calcedoniosa senza fossili e, specialmente sul mare, calcare arenaceo poco compatto ed assai friabile.

Ai calcari a piccole foraminifere si succedono in alcune località calcari a grosse nummuliti, mentre in altre, questi trovansi alternati con calcare bianco compatto.

Per quelle stesse osservazioni stratigrafiche per le quali siamo stati indotti a ritenere che la formazione eocenica ha effettivamente a Paxos l'accennata disposizione, crediamo appunto che la serie s'inizi con un calcare saccaroide compattissimo, costituito interamente da foraminifere e da frammenti microscopici di altri organismi, i quali rendendosi spesso distinguibili ad occhio nudo, ne differenziano l'aspetto fino a farlo sembrare un calcare screziato. È pure nettamente stratificato e non di rado include piccole lenti di selce, la quale in sottili strati trovasi in alcune località, compresa fra i depositi di cui ci stiamo occupando.

Nella parte d'aspetto saccaroide, abbondano *Orbulinae*, *Globigerinae* e trovansi pure, con frammenti di *Coralli*, rare *Textulariae* e *Rotaliae*. Pel resto la stessa roccia è costituita da altre numerose foraminifere, come *Dentalinae*, *Nodosariae*, *Spiriloculinae*, *Discorbinae*, *Operculinae*, *Orbitulites*, *Alveolinae*, *Heterosteginae*, *Orbitoides*, *Assilinae* e *Nummulites* piccole e da frammenti di *Crinoidi*, *Echinidi* e *Nulliporidee*.

Quasi tutti questi fossili si presentano alterati dalla spatizzazione, ma di essi abbiamo potuto specificarne vari riportando nella parte paleontologica le determinazioni più sicure fatte nelle sezioni sottili di tali calcari dove appunto si possono distinguere le seguenti specie:

Orbulina universa d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.
Globigerina bilobata d'Orb.
Globigerina eocaenica Gümb.
Miliolina Gussensis Schwag.
Rosalina rudis Ross.
Textularia Auerii d'Orb.

Operculina ammonea Leym.
Operculina canalifera D'Arch.
Operculina discoidea Schwag.
Operculina pyramidum Ehr.
Operculina Silvestri n. sp.
Operculina sublevis Gümb.
Orbitulites complanata Lamk.
Alveolina confr. *ellipsoidalis* Schwag.
Alveolina confr. *decipiens* Schwag.
Orbitoides nummulitica Gümb.
Orbitoides papyracea Boub.
Orbitoides dispansa Sow.
Nummulites jonica n. sp.
Lithothamnium nummuliticum Gümb.
Lithothamnium torulosum Gümb.
Haploporella annulus Park. et Jon.

A Fontanàs in modo speciale, il calcare risulta completamente da un impasto di foraminifere, le quali, sulle superfici corrose, mostrano forme complete e relativamente grandi di *Orbitoides, Orbitulites* e *Operculinae.* Molto spesso, le foraminifere sono poco o punto determinabili, ma nel caso nostro per il riscontro di qualche specie caratteristica, possiamo ritenere i calcari che le contengono come rappresentanti della parte inferiore dell'eocene medio. Questa formazione si estende nell'interno di Paxos e principalmente nella parte settentrionale da Bogdanatica a Lacca, da Fontanàs a Lacoplatica e con rare apparizioni nella parte meridionale lungo la linea da Gayo a Nosias, ricomparisce ad Antipaxos, dove nelle cave presso Thiedro, dimostra con numerosi strati tutta la sua potenza.

Sopra a questo calcare e più spesso interposti, trovansi sovente depositi di calcare marnoso con impronte di *Spirophyton* e *Cylindrites.* Tali alghe hanno, del resto, un *habitat* molto esteso: a Paxos trovansi specialmente abbondanti nella località di Cavicatica.

Questa formazione scende pure ordinariamente verso la costa di levante a N.E., con inclinazione variabile dai 10° a 20°. Gli

strati però, non si presentano quasi mai sul mare o tutt'al più si trovano al livello marino alla base di stratificazioni del calcare bianco, che anche ad Antipaxos mostrasi sulla costa, con disposizione tettonica presso a poco uguale a quella della formazione sottostante. Le specie di foraminifere fossili rinvenute in questo calcare devono essere quasi esclusivamente littoranee come pure littoranee sono le Nulliporidee che in grande quantità e in numerosi frammenti concorrono alla formazione di questo materiale.

Successivamente, sopra al calcare a piccole foraminifere che caratterizza il tipo meridionale dell'eocene medio, tanto ad H. Nicolaos che in altri punti dell'interno e sul mare, si hanno calcari bianchi o grigiastri molto compatti e con piccole macchie di limonite; questi si presentano in istrati distinti, non molto alti e compresi spesso fra sottili scisti marnosi. Mancano assolutamente i fossili macroscopici ed in sezione si mostrano costituiti da *Orbulinae* e *Globigerinae;* questi calcari con la stessa *facies* circondano quasi senza interruzione le coste orientali e si trovano anche spesso nell'interno, alternati con calcari a foraminifere.

Non perchè le *Orbulinae* e le *Globigerinae* siano sufficienti a distinguere la Creta dall'Eocene, ma piuttosto pel fatto che questa roccia non giace soltanto sopra ai calcari che caratterizzano il piano del Parisiano inferiore ad Alveolina e Opeculina e sotto ai calcari con nummuliti come verificasi a Cefalonia, ma anche bene spesso alternata con gli stessi calcari nummulitici (in località dove la serie dei terreni si constata facilmente e dove a nostro avviso non si verificano inversioni) crediamo di non sbagliarci ritenendo questo calcare come riferibile all'eocene medio e solo originato in condizioni speciali di deposizione a ripetuti intervalli di tempo.

È pure opportuno l'osservare, come tra numerosi strati di questo calcare trovansi conglomerati di un minuto materiale fortemente cementato con frammenti di fossili anche eocenici, come nummuliti ed orbitoidi; inoltre, tale calcare puddingoide frammentizio, non trovasi soltanto frequente nella parte superiore della serie dei materiali che lo comprendono dove gli strati appaiono spesso convoluti e come plastici, ma anche nella parte inferiore, mostrandosi sempre formati a spese del calcare eoce-

nico a foraminifere che gli serve di base e che spesso lo comprende.

Per la struttura compatta di questo calcare, per la sua costanza nella costituzione mineralogica, per la presenza in esso di fossili come *Orbulinae* e *Globigerinae* senza che vi si trovino altre foraminifere od altri fossili di carattere littoraneo, bisogna convenire che tale calcare siasi originato in mare profondo. I precedenti, successivi e spesso alternati depositi di altre foraminifere viventi in profondità minori e di conglomerati detritici, attesterebbero che prima della generale emersione si sarebbero avute nel fondo numerose oscillazioni di livello.

Raramente alternato e più spesso sopra al calcare bianco, trovasi un altro calcare ma di costituzione grossolana e di colore giallastro, il quale, al microscopio, mostrasi più ricco di quelle specie e frammenti che costituiscono l'altro. La sua struttura apparentemente arenacea, lo fa distinguere dal bianco sopra al quale si trova e come in molte località di Paxos, sempre sovrapposto nello stesso ordine, mostrasi assai bituminoso.

Il calcare arenaceo poco compatto, assai friabile e con resti di fossili eocenici, come verificasi per il calcare grossolano e con noduli di silice che più specialmente trovasi presso Longò, non è solo sovrastante al calcare bianco, ma bene spesso vi si trova compreso.

Nella parte meridionale di Paxos, sopra al calcare a piccole foraminifere, se ne ha un altro molto compatto, biancastro o giallo roseo con piccoli fossili e con molte nummuliti. Questa roccia, nella sua parte più alta, si differenzia leggermente in un calcare biancastro, molto granuloso, sempre compatto e con nummuliti in migliore stato di conservazione.

Anche nell'Isola di Leucade per tacere di altre località, sopra al calcare con piccole foraminifere trovansi quelli con grosse nummuliti.

Il calcare della scogliera di Bugasi e dell'alto di Mongonisi presenta oltre a *Globigerinae*, *Orbulinae* e frammenti di *Orbitoides* e di *Lithothamnium*, anche molte nummuliti. Sovente i fossili contenuti in questo materiale sono molto spatizzati specialmente se la superficie della roccia mostrasi corrosa, ma le nummuliti che abbiamo raccolte nelle parti più alte sopra a

Porto Spuzzo e Misorachi come pure sul monte San Caralabo, sono sufficentemente determinabili. Anche l'Arciduca Salvatore scrive nella sua pubblicazione, di aver veduto nummuliti sulle superfici erose dei calcari.

Le seguenti specie di nummuliti sono quelle determinate con sicurezza e trovate negli strati che abbiamo detto esser costituiti da calcare con nummuliti visibili:

Nummulites latispira Menegh. —	Orizzonte:	Par. sup. Bart. inf.
N. complanata Lamk.	»	Bartoniano
N. Tchihatcheffi D'Arch. et H.	»	»
N. *perforata* Montf. non D'Orb.	»	Parisiano super.
N. Lucasana Defr.	»	» »
N. distans Desh.	»	Par. sup. Bart. inf.
N. Ramondi (?) Defr.	»	Paris. e Barton.
N. Heberti D'Arch et H.	»	Par. sup. Bart. inf.
N. variolaria Sow.	»	» »
N. Guettardi D'Arch. et H.	»	» »
N. graeca nov. sp.		

Per la determinazione dell'orizzonte geologico, oltre che il confronto con le località caratteristiche ci ha servito anche di guida quanto espone il Tellini nel suo coscienzioso e serio lavoro sulle Nummulitidi della Maiella delle isole Tremiti e del Gargano, nei quadri riassuntivi compilati a sostegno delle sue deduzioni stratigrafiche.

Abbiamo già detto che numerose nummuliti appartenenti alle specie enumerate e che altrove trovansi in piani ben distinti, a Paxos invece sono state rinvenute in una stessa roccia Infatti:

Sull'alto dell'isolotto Mongonisi e del piccolo promontorio di Misorachi sopra a tutti gli altri calcari ve ne sono di quelli nei quali si trovano rappresentanti abbastanza numerosi delle seguenti specie:

Nummulites latispira Menegh. — *N. complanata* Lamk. — *N. Tchihatcheffi* d'Arch. et H. — *N. distans* Desh. — *N. perforata* Montf. — *N. Lucasana* Defr.

Sull'alto di Porto Spuzzo:

N. curvispira Menegh. — *N. Tchihatcheffi* d'Arch. et H. — *N. Lucasana* Defr. — *N. Ramondi* Defr. — *N. variolaria.* Sow. — *N. Heberti* d'Arch. et H. — *N. graeca* nov. sp. — Nel calcare che costituisce la scogliera di Bugasi e la cima di S. Caralabo, si distinguono:

N. curvispira Menegh. — *N. Heberti* d'Arch. et H. — *N. variolaria* Sow. — *N. Guettardi* d'Arch. et H. — *N. Tchihatcheffi* d'Arch. et H. — *N. graeca* nov. sp.

A farci concludere qualche cosa di concreto in proposito, vengono molto opportune le osservazioni che il Tellini in seguito a constatazione di fatto, riporta alla fine del suo lavoro sulle Nummulitidi della Maiella e del Gargano. Egli termina il suo studio tenendo giustamente per fermo come nella località abruzzo-garganica non sia possibile di trovare una precisa linea di demarcazione fra il piano Parisiano e il Bartoniano, e che perciò le singole specie o gruppi di specie che nell'Europa media vissero sensibilmente distinte, nel Gargano vissero invece nello stesso tempo in un mare fisicamente omogeneo.

Se vogliamo, anche il calcare puramente nummulitico di Paxos, non solo si manifesta come un deposito uniforme tanto litologicamente che biologicamente, ma anche le specie determinate di Paxos hanno in realtà più punti di contatto con quelle studiate dal d'Archiac e dal Tellini nell'Appennino centrale, anzichè con quelle della Svizzera studiate dal De la Harpe.

Mentre è certa a Paxos e ad Antipaxos la presenza della parte inferiore dell'eocene medio caratterizzata da una ricca fauna di foraminifere proprie di questa età, è anche da ritenersi quasi senza dubbio che i calcari nummulitici ci rappresentino nella maggiore di queste isole, come nell'Appennino, l'eocene medio superiore. Infine, se anche a Paxos non è verificabile nè possibile una demarcazione netta fra Parisiano e Bartoniano, la prevalenza di fossili del Parisiano superiore ed il loro aggruppamento in modo simile a quello che si verifica nella fauna nummulitica di S. Giovanni Ilarione e di talune località del bacino piemontese riconosciute come appartenenti al Parisiano, non può lasciarci incerti sul riconoscimento del-

l'orizzonte, anche perchè l'abbondanza delle nummuliti fino ad una quasi esclusione di altri fossili, non si verifica che nella parte superiore dell'eocene medio.

Formazione miocenica.

Nel promontorio che forma la punta settentrionale dell'isola di Paxos, esiste un lembo di formazione diversa da quella che manifestasi in tutte e due le isole. Si tratta di piccole collinette mioceniche formate da un materiale argilloso, compatto, molto calcarifero, di un colore grigio o brunastro.

Esso mostra resti organici limonitizzati, e in modo speciale fra strato e strato presentasi molto tenace. Spesso si accompagna ad un conglomerato bianco, formato quasi interamente a spese del calcare eocenico. Però in mezzo ai frammenti di altri piccoli fossili vi è pure assai ben conservata una grossa specie di foraminifera, trovata nel Miocene di Sassello in Piemonte, la *Orbitoides dilatata* Michelotti.

Il terreno sparso di detriti non ha favorito affatto la ricerca dei fossili in questa piccola formazione diversa dall'ordinaria e, per la scarsezza di essi, siamo costretti a servirci come criterio per la determinazione dell'età, delle due sole specie di *Pecten* che vi abbiamo potuto raccogliere, cioè il *Pecten Manzonii* Fuchs e il *Pecten anconitanum* For. proprie del *Langhiano.*

Tale formazione non è molto estesa e viene limitata dalla linea che riunisce Lacca col Faro e comprende quindi la parte più a Nord dell'isola di Paxos.

Presso l'altura del Faro, gli strati eocenici che scendono a N.E., al livello del mare servono di base a queste piccole colline mioceniche, dopo le quali, il terreno sembra sollevarsi quasi all'improvviso e dall'altura del Faro, la costa d'occidente appare sul mare con le alte scogliere di cui abbiamo parlato nella parte morfologica del nostro studio.

Formazione recente.

Per terminare questa enumerazione di terreni, rimarrebbe soltanto da parlare sui depositi che si sarebbero formati dopo l'emersione di queste due isole, in periodo recente.

Generalmente presso litorali ed isole questi sono di origine marina e consistono per lo più in sabbie e ghiaie agglutinate con incluse specie viventi di Molluschi; però, durante la nostra permanenza a Paxos e ad Antipaxos e nella visita completa di tutta la loro costa, non abbiamo mai osservato di tali depositi. Evidentemente, essendo la costa soggetta ad una continua azione demolitrice è naturale che tali formazioni non vengano favorite.

Pel fatto stesso della scarsezza dell'acqua sono rare le concrezioni calcaree prodotte per via chimica, però abbiamo potuto verificare qualche esempio di tali formazioni in varie buche da cava ove si hanno frequenti stalagmiti.

Comuni però sono presso agli sbocchi delle acque torrenziali, là dove apronsi piccole valli sul mare, i depositi abbastanza alti di frammenti angolosi di calcari eocenici e cretacei, non di rado cementati fra loro nella parte più profonda, in modo da presentarsi come vere breccie. È notevole il fatto che questi depositi non si hanno altro che sul mare, giacchè se per un improvviso acquazzone si riempiono gli angusti letti quasi sempre asciutti, delle acque torrenziali, i torrenti che ne derivano non lasciano deposizioni nel loro alveo in fondo al quale la roccia rimane scoperta e soltanto abbandonano parte dei materiali che avevano travolto nel loro breve ma precipitoso corso, quando potendosi allargare presso al mare, vanno gradatamente perdendo della loro forza.

Deduzioni geologiche.

Per le antiche tradizioni si vuole che Paxos sia, per così dire, un'appendice di Corfù, dalla quale per la *forza delle onde* e in altre parole per l'azione erosiva e demolitrice del mare si

sarebbe divisa. È dunque logico che ci rivolgiamo la seguente domanda:

Che cosa risulta in proposito dalle osservazioni e dallo studio geologico di queste due isole?

Se teniamo conto delle condizioni del fondo marino al quale abbiamo fatto un accenno nella parte geografica del nostro lavoro e della essenziale diversità di costituzione geologica fra la parte meridionale di Corfù (Leuchimo) che è pliocenica ed i terreni di Paxos cretacei ed eocenici per la massima parte e solo miocenici per un breve tratto verso settentrione, se teniamo conto, ripeto, di questi dati, non crediamo che tale tradizione possa trovare nel campo delle osservazioni positive ragioni che militino in suo favore.

Infatti, non dimenticando la breve distanza che separa Corfù da Paxos, e se per trovare erronea tale asserzione non può sembrare sufficente il fatto che le parti prospicenti di queste due isole sono di formazione diversa e che mancano le analogie fra i terreni di Paxos e quelli di Corfù, con un attento esame nell'interposto fondo marino ci convinciamo facilmente che se le isole Paxi sono ben distinte da Corfù, la causa non è da ricercarsi nella semplice erosione marina, che si è voluto anche ritenere di data recente.

Il fondo marino si presenta irregolare e inciso come se avesse subìta l'azione erosiva di acque continentali e non regolarmente avvallato come se avesse risentito contemporaneamente l'azione delle onde e della corrente; inoltre al tratto di canale dove la corrente appare più forte non corrisponde una maggiore profondità la quale si verifica invece fra Lacca, punta settentrionale di Paxos, e Leuchimo; in altre parole si constatano appunto le minori profondità verso Corfù dove la parte emersa si presenta costituita di materiali friabili, arenacei e poco compatti i quali avrebbero dovuto essere invece più facilmente soggetti a rapida e continua erosione. A ben altro devesi quindi riferire lo stato attuale di separazione fra Corfù e Paxos, perchè tali isole sono effettivamente originate da pieghe ben distinte fra loro.

Facendo astrazione dai movimenti di abbassamento e sollevamento risentiti in unione col continente, l'anticlinale cretaceo di Paxos ci fa conoscere come un tratto di formazione secon-

daria siasi sollevato fin da quando nei mari neozoici si erano depositati, dopo un breve periodo continentale, i sedimenti littoranei dell'eocene medio, formando la piega ellissoidale di cui consta l'isola di Paxos.

Infine, dopo il tramontare del miocene medio per un rinnovato moto di sollevamento originatosi normalmente alla direzione N.O., le coste settentrionali ed occidentali si sono sollevate e dalla parte N.O. è emerso un piccolo tratto di formazione miocenica.

Relativamente ad Antipaxos diremo che sono così numerose e costanti le analogie litologiche e le concordanze geotettoniche con Paxos, che non può essere azzardato il giudizio che emettiamo in proposito, vale a dire che la formazione eocenica soggetta ad una serie di pieghe in quel tratto poco elevato di terra emersa parallela alla costa d'Epiro trovasi ad Antipaxos in continuazione con Paxos. Mercè questo concetto avvalorato dalle condizioni geologiche del paese appare chiaramente come l'ampio sinclinale i cui punti estremi sarebbero limitati dall'altura di Vigla ad Antipaxos e di Milo a Paxos, sarebbe rimasto, per l'abbassamento della regione, sommerso dal mare dando in tal modo origine a due isole distinte. In seguito poi le coste di Antipaxos corrose dal mare sarebbero andate soggette a sollevamenti lungo quelle stesse direzioni già osservate parlando delle coste di Paxos.

Questo è quanto crediamo che possa arguirsi dalle osservazioni fisiche di tale località, dalle condizioni in cui le isole stesse ci sono apparse e dai piani che sono stati da noi specifizzati secondo la sovrapposizione degli strati, e secondo i criteri litologici e sopratutto paleontologici.

Quadro cronologico riassuntivo dei terreni di Paxos e Antipaxos.

Formazione	Materiale	Località
Cretaceo superiore	Calcari ceroidi e cavernosi con frammenti di Rudistae.	Scogliera di Romiti (parte meridionale). — N.E. e N. di H. Nicolaos-Porto Spuzzo presso al mare e parte inferiore di Misorachi, Mongonisi e Calzionisi.
	Calcari terrosi e cavernosi pure con Rudistae.	Fianco meridionale ed orientale del monte Haios Caralabo.
Eocene medio	Calcari subsaccaroidi di aspetto e più spesso screziati con piccole foraminifere, proprie per la maggior parte dell'eoc. medio inferiore. (Includono spesso piccolissime lenti di selce). Sovente compresi fra sottili strati di calcare cretoso.	Tutta Antipaxos, meno la costa Sud, Est e la sua punta merid. Dintorni di Gayo-Ovest di H. Nicolaos - Tranacatica - Nosiàs - Janàs - Porto Spuzzo, Misorachi, Mongonisi e Calzionisi a $^1/_2$ costa. Musmuli - Fanariocatica - Belianicatica - Bogdanatica - Lacoplatica - Lacocontaratica - Fontanàs - Andioco - Cavicatica - Curteca - Ciciliana - Castanida - Moricatica - Plandra - Papandi e Monte Haios Isaphos.
	Calcari bianchi compatti, nettamente stratificati, con inclusioni limonitizzate e specialmente bituminosi quando sono sottostanti al calcare più grossolano e giallastro.	Tutta la costa di levante di Paxos e Antipaxos - Faro - Cottervo - Zernatica - Arghyratica - Dendiatica - Milo - Camara - Is. Madonna e punta S. S. O. di Antipaxos (Cattervo).
	Calcari marnosi, friabili con inclusioni di piromaca.	Da Glifada a Longò lungo la costa di levante alternati con calcari compatti e conglomerati frammentizi minuti. Sud di Longò.
	Calcari compatti con nummuliti e foraminifere.	Scogliera di Bugasi. Alto di Misorachi ed Est di Mongonisi.
	Calc. bianchi, granulosi con nummuliti.	Alto di Porto Spuzzo-Mongonisi e cima di H. Caralabos.
Miocene medio	Calcari brunastri, poco marnosi, compatti con fossili miocenici e calcari frammentizi poco compatti.	Punta settentrionale di Paxos a Nord di Lacca.
Recente	Detriti di sfacelo. Ghiaie e sabbie. Ghiaie cementate.	Sbocchi di letti di torrenti nel centro delle insenature di Glifada - Orcòs - Lacos - Fichià - Longò - Cachilangada - S. di Gayo-Lacca. Spiaggie sabbiose di Condari e Avrica ad Antipaxos.

PARTE PALEONTOLOGICA

Foraminifere.

In moltissime sezioni di roccie si distinguono numerose foraminifere in cattivo stato di conservazione e poche che mostrino sufficientemente i caratteri del genere con quelli della specie. La spatizzazione ha alterato molti fossili compresi nei calcari di Paxos e noi, avendo già citato i generi di foraminifere riscontrati nelle sezioni sottili e sulle superfici erose di detti calcari parlando specialmente della formazione eocenica, in questa parte paleontologica non accenneremo altro che a quegli esemplari, i quali ci hanno reso possibile la determinazione specifica od un riferimento probabile a specie con le quali li abbiamo confrontati.

Orbulina universa d'Orb.

1846 *O. universa* — D'Orbigny, *Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne*, pag. 22, Atl. Tav. 1, n. I.

Frequente nei calcari specialmente insieme con globigerine; è di dimensioni variabili ma sempre molto piccole.

Trovasi più frequentemente che altrove nei calcari bianchi compatti che abbiamo incontrati tanto spesso in queste isole e che abbiamo riferiti all'eocene medio.

Globigerina bulloides d'Orb.

1846 *G. bulloides* — D'Orbigny, *Foram. foss. du bass. tert. de Vienne*, pag. 163, Atl. Tav. 9, f. 4-6.
1868 » d'Orb. — Gümbel, *Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde*, pag. 661, Tav, II, f. 106.
1875 » — Von Hantken, *Die fauna der Clavulina Szaboi Schichten*, 1 Theil, Tav. VIII, f. 2.
1883 » — Schwager, *Die Foram. aus den Eocaenablagerungen der libyschen Wüste und Aegyptens*, pag. 118, Tav. XXVII (IV) f. 5.

Comunissima anche a Paxos tanto nei calcari nummulitici, eocenici in genere, quanto in quelli miocenici.

Globigerina bilobata d'Orb.

1846 *G. bilobata* — D'Orbigny, *Foram. foss. du bass. tert. de Vienne*, pag. 164, Atl. Tav. IX, f. 11-14.

Sono esemplari di un millimetro circa di diametro. È una specie molto meno frequente della *G. bulloides* dalla quale si distingue per avere i suoi due lobi ineguali, mentre l'altra ne ha cinque. Inoltre la superficie è molto più perforata e le due conchiglie molto più grandi delle ordinarie *bulloides*.

Trovasi specialmente nel calcare di Fontanàs.

Comune all'eocene ed al miocene.

Globigerina eocaenica Gümb.

1868 *G. eocaenica* — Gümbel, *Foram. der nordalp. Eocängeb.*, pag. 662, Tav. II, f. 109.

Ha camere bollose irregolari, sovrapposte le più piccole sulle maggiori e in numero di nove.

Non è rara nei calcari a foraminifere e specialmente in quelli della parte più settentrionale.

Comune in tutti i piani dell'eocene.

Miliolina Gussensis Schwag.

1883 *M. Gussensis* — Schwager, *Die Foram. aus den Eocaenabl. der lib. Wüste und Aeg.*, pag. 85, Tav. 24, f. 5.

Non è rara nei calcari con piccole foraminifere. È inequivalve, globosa e compressa. Si riordina intorno all'asse con cinque faccie sferiche le quali vengono a comprendersi successivamente aumentando di diametro, in modo che l'estremità di ciascuna viene compresa dentro la curva della zona successiva avente raggio maggiore.

Rosalina rudis Ross.

1868 *R. rudis* Ross. — Gümbel, *Foram. nordalp. Eocängeb.*, pag. 637, Tav. II, f. 99.

Ha un diametro molto piccolo ed il massimo è di mm. 1. Ha nove anfratti compresa la loggia centrale, i quali svolgendosi con un sol giro verso l'esterno, vanno rapidamente aumentando d'altezza.

Presenta rari esemplari.

Il Gümbel la comprende nella fauna del più antico terziario.

Textularia Auerii d'Orb.

1846 *T. Auerii* — D'Orbigny, *Foram. foss. du bass. de Vienne*, pag. 250, Tav. 15, f. 13.

Qualcuno dei frequenti esemplari o frammenti di *textularia*, se mostra a sufficenza i caratteri del genere, quasi mai presenta abbastanza quelli della specie.

Però nel calcare a nord di Haia Marina abbiamo notato in sezione microscopica due *textulariae* dalla forma non molto allungata e piuttosto larga, tanto che mettendole a confronto, si ha ragione di riferirle alla specie *Auerii* descritta dal d'Orbigny.

Di questo genere tanto abbondante nei terreni terziari subappennini, si hanno frammenti anche nella roccia calcarea di Paxos che non contiene che scarse foraminifere.

Operculina sp.

Le forme tipiche delle *operculine* possono ridursi a due:

a) *Operculine* di forma subcircolare con un passo di poco crescente, tanto che nell'ultimo giro sarebbe presso a poco uguale al doppio del passo del primo. — Nonostante numerose osservazioni, non abbiamo potuto verificare se in questo gruppo i setti assumono in realtà un comportamento speciale.

b) *Operculine* di forma ovale, nelle quali il passo della spira è nell'ultimo giro triplo di quello precedente. — Il D'Archiac asserisce che in questo gruppo i setti vi si presentano

quasi sempre arcuati fin dalla base, mentre anche il Tellini ha potuto constatare che in talune specie essi appaiono quasi perpendicolari alla base e soltanto ripiegati presso alla volta.

I caratteri esterni delle granulazioni essendo comuni a due individui, uno per ciascun gruppo, non possono essere sufficenti a stabilire un carattere morfologico differenziale, mentre valgono assai pel riconoscimento delle coppie, giacchè sappiamo che secondo il dimorfismo delle foraminifere, ciascuna operculina presenta una forma a megasfera ed una a microsfera, impropriamente distinte come due specie separate, mentre effettivamente non si tratta che di una specie dimorfa (1).

Il Tellini, riconoscendo il dimorfismo anche per questo genere, ha fissato con sicurezza le seguenti quattro coppie:

O. canalifera D'Arch. forma B della *O. subcanalifera* Tell.
O. complanata Defr. » » » *O. subcomplanata* Tell.
O. lybica Schwag. » » » *O. Terrigii* Tell.
O. Thouini d'Orb. » » » *O. subthouini* Tell.

La correlazione dei caratteri essenziali fra una specie nuova che abbiamo chiamata *O. Silvestri* con la *O. sublevis*, descritta dal Gümbel e fra la *O. discoidea* Schwag. e *O. pyramidum* Ehr. c'induce a riconoscere anche le due seguenti coppie:

O. pyramidum Ehr. forma B della *O. discoidea* Schwag.
O. sublevis Gümb » » » *O. Silvestri* Martel.

Operculina ammonea Leym.

1875 *O. ammonea* Leym. — Von Hantken, *Die Fauna der Clav. Szaboi Schichten*, 1 Theil, Tav. 12, f. 1-2.
1868 » » — Gümbel, *Foram. fauna der nordalp. Eocängeb.*, pag. 665.
1890 » » — Tellini, *Nummulitidi della Majella, Isole Tremiti e prom. Garganico.* Boll. Soc. Geol. It., vol. IX, pag. 400, Tav. 13, f. 24.

Se ne hanno rari esemplari. L'individuo è piccolo, a microsfera e si avvicina assai alla *O. pyramidum* Ehr. da cui si di-

(1) Silvestri O., *Un' importante questione di nomenclatura zoologica.* Atti dell'Acc. pontif. dei Nuovi Lincei, anno LIII, sess. II, anno 1900.

stingue per un numero di setti alquanto maggiore e più fitti tra loro. Tali setti sono circa in numero di 30, ed inseriti quasi perpendicolarmente alla spira più interna, si flettono poi appressandosi alla volta. Nei due giri di spira il passo cresce rapidamente verso l'esterno.

Alcuni esemplari di mm. 4 di diametro si notano facilmente sulle superfici corrose dei calcari che più volte abbiamo detto risultare da un impasto di foraminifere e di altri piccoli fossili. È vero che i caratteri esterni servono assai poco ad una determinazione sicura delle foraminifere, ma pure abbiamo creduto di riconoscere su talune superfici corrose esemplari di questa specie, basando la nostra asserzione sulla concordanza con le figure date da altri autori.

Riteniamo che la operculina a megasfera illustrata dal Tellini al n° 23 della Tavola XIII non appartenga a questa specie, sembrandoci inconciliabile la sua forma non discoidale con una camera centrale grande, mentre lo stesso Autore ci presenta pure con la stessa determinazione un individuo a microsfera.

Orizzonte–Parisiano.

Operculina canalifera d'Arch.

1853 *O. canalifera* — D'Archiac et Haime, *Nummulitique de l'Inde,* pag. 346, Tav. 35, f. 5.
1883 » D'Arch. — Schwager, *Foram. Eocaenablag. lib. Wüste, und Aegypt.,* pag. 144, Tav. 6, f. 3.

Tale specie non è molto rara in queste due isole. Fra le diverse illustrazioni che ne dà il D'Archiac ha più somiglianza con l'*O. canalifera* illustrata come abbiamo notato in sinonimia anzichè con quella figurata nell'opera stessa al n° 1, tav. 12.

Non abbiamo trovato la compagna *O. subcanalifera* Tell.

Orizzonte: È più frequente nel Parisiano che nel Bartoniano ed il D'Archiac l'ha trovata spesso insieme con la N. Ramondi.

Operculina discoidea Schwag.

1883 *O. discoidea* — Schwager, *Die Foram. Eocaenab. lib. Wüste und Aegypt.,* pag. 144, f. 5, Tav. 6.

Questa piccola specie osservata oltre che con la lente sulle superfici denudate dei soliti calcari, anche con l'aiuto del mi-

croscopio mostra i tre giri della lamina, i setti fitti subequidistanti e leggermente incurvati verso l'esterno. Il passo della spira sta come $1:1\ ^1/_2$.

Le camere appaiono più alte che larghe. Quella centrale è appena visibile. Per tali caratteri la riteniamo corrispondente agli esemplari dello Schwager.

È stata trovata nell'eocene inferiore e medio.

Operculina pyramidum Ehr.

1883 *O. pyramidum* Ehr. — Schwager, *op. cit.*, Tav. VI, f. 4, pag. 143.

In questa specie che a parer nostro rappresenta la forma B (microsferica) della *O. discoidea* Schwag. i setti sono molto distanti fra di loro, e, in numero di 20, intersecano lo svolgersi della spira il cui spessore è molto pronunziato specialmente nel bordo esterno. Il passo della spira ha la proporzione 1:3.

Operculina Silvestri nov. sp.

(Tav. VII, fig. 10 e 11).

Fra le numerose descrizioni riguardanti le *operculine* nessuna corrisponde all'esemplare piuttosto comune nei calcari con piccole foraminifere di Paxos.

I caratteri di questa piccola specie che riconosciamo come nuova, sono i seguenti:

Dimensioni variabili fra mm. 0,6 e mm. 1.

La spira piuttosto spessa compie tre giri, compreso l'avvolgimento della camera centrale, con passo regolarmente crescente e tale da rendere l'altezza della loggia più esterna doppia di quella che la precede internamente. La lamina spirale, salvo che all'inizio della prima loggia dove sembra più sottile, conserva invariato il suo spessore uguale all'altezza delle prime quattro camere.

La megasfera ha un diametro uguale al sesto della maggior dimensione dell'operculina stessa.

I setti subequidistanti sono semplici al pari dei canalicoli interni ed in numero di 19. Come raggi leggermente arcuati

e divaricanti presso l'inserzione con la lamina più esterna, dividono le loggie in 18 camere (esclusa la centrale) le quali sulla superficie esterna appaiono alquanto rigonfie e limitate da linee sensibilmente curve e corrispondenti com'è naturale ai setti interni ed alla lamina.

Secondo la nomenclatura proposta dal Silvestri (vedi nota prec.) pel dimorfismo delle foraminifere, questa operculina sarebbe dunque da considerarsi come la forma A della seguente:

Operculina sublevis Gümb.

1868 *O. sublevis* — Gümbel, *Foram. fauna der nordalp. Eocängeb.*, pag 665, Tav. II, f. 113.

Pel numero dei setti (18) per l'andamento crescente dei due giri di spira e per le dimensioni degli esemplari (mm. 2 – 2.5 di diam.) riferiamo alla specie *sublevis* Gümb alcune delle *operculine* che si mostrano nelle sezioni dei calcari come quelli di Fontanàs e sulle loro superfici dove una leggera denudazione ha messo allo scoperto molte delle foraminifere che li costituiscono.

Orbitulites complanata Lamk.

(Tav. VII, fig. 4).

1853 *O. complanata* Lamk. — D'Archiac et Haime, *Numm. de l'Inde*, pag. 350, Tav. 36, f. 19.
1883 » » — Schwager, *Foram. Eocaenab. lib. Wüste und Aegypt.*, pag. 90, Tav. 24, f. 10.

Esemplari abbastanza comuni. Per lo più di dimensioni variabili fra mm. 1 e 2.

Corrispondono alla descrizione dello Schwager.

All'esterno si mostra di forma discoidale e depressa al centro. In sezione orizzontale presenta le sue numerosissime camere, le quali verso l'esterno finiscono a forma di losanga e appaiono come fittamente embricate; verso il centro però, forse per difetto della sezione, sembrano più grandi e irregolari.

Orizzonte: Eocene inferiore e medio.

Alveolina confr. ellipsoidalis Schwag.

(Tav. VII, fig. 6).

1883 *A. ellipsoidalis* — Schwager, *Foram. Eocaen. lib. Wüste und Aegypt.*, pag. 96, Tav. II, f. 2.
1896 » — Oppenheim, *Eocaenfauna des Monte Postale bei Bolca.* Palaeontographica, pag. 134.

Nella citazione delle specie contenute nei calcari a piccole foraminifere, riportata parlando della formazione eocenica, questa specie e l'altra dell'*Alveolina decipiens* sono segnate come confrontabili, perchè la determinazione non è assolutamente sicura, ma però assai probabile.

La ragione di questa incertezza sta nel fatto, che pur sembrandoci evidenti i caratteri distintivi della specie, per quanto riguarda la forma delle camere e la loro disposizione, trattandosi per lo più di frammenti e non di fossili ben conservati, ci sono spesso mancati caratteri di conferma, i quali solo possono trovarsi nell'esame di individui completi.

La forma ellittica e le camere tondeggianti le quali verso l'esterno vanno leggermente aumentando di diametro e sono disposte in dieci serie poco regolari intorno alla loggia centrale, non dovrebbero a parer nostro lasciar dubbi sulla determinazione, tanto più che tali *alveoline* corrispondono, almeno apparentemente, alla descrizione dello Schwager per quanto riguarda i caratteri più generali, scostandovisi soltanto per poco nelle dimensioni, forse perchè trattasi di individui della forma più piccola.

Appartiene al Parisiano.

Alveolina (Flosculina) confr. decipiens Schwag.

(Tav. VII, fig. 5).

1883 *A. decipiens* — Schwager, *Foram. Eocaen. lib. Wüste und Aegypt.*, pag. 103, Tav. 26 (3ª), f. 1.

Pochissimi campioni riferibili a questa specie più che altro per la forma e per l'aspetto esterno. Si confronta male la struttura interna avendo riscontrato rari di questi esemplari e per

lo più in frammenti e sempre poco conservati causa la spatizzazione. Al microscopio si distinguono delle strisce interrotte, più rifrangenti, le quali indicano il luogo delle camere in serie circolari eccentriche, con i relativi tratti interrotti, come si vede nella figura dello Schwager, dalla quale differisce soltanto per un numero minore di giri.

I frammenti di alveoline si ritrovano frequentemente nel calcare a foraminifere di Mongonisi e a S.E. di Paxos.

L'orizzonte ad *Alveoline* comprende, come quello delle *Operculine,* l'eocene medio inferiore.

Orbitoides nummulitica Gümb.

(Tav. VII, fig. 7).

1868 *O. nummulitica* — Gümbel, *Foram. der nordalp. Eocängeb.*, pag. 702, Tav. IV, f. 1, 2 e 18.

Nelle sezioni microscopiche dei calcari di Fontanàs, di Lacoplatica, ecc., si distinguono esemplari e frammenti di *orbitoides,* in quantità considevole, ma raramente abbiamo avuto la fortuna di osservare una sezione orizzontale di essi. Molte *Orbitoides* sono riferibili con sicurezza alla specie *nummulitica* del Gümbel, per le numerose e fitte serie di loggie e per la relativa grandezza degli individui, a bordo spesso rilevato. Vari esemplari in sezione trasversale fanno distinguere molto bene la linea mediana, prodotta dalle camere più grandi e principali, la quale è apparentemente formata da piccoli tratti neri, l'uno accosto e successivo all'altro. Fra il fitto tessuto originato dall'incrocio delle lamine laterali e dei setti, si notano pure, ad intervalli verso l'esterno, le papille cuneiformi.

In sezione orizzontale di molti frammenti, tali papille si mostrano come obliterazioni bucherellate di un'intiera camera.

È una specie comunissima nel Parisiano.

Orbitoides papyracea Boub.

1868 *O. papyracea* Boub. — Gümbel, *Foramin. nordalp. Eocän.* pag. 690, Tav. III, f. 19-29.

1883 » » — Schwager, *Foram. Eocaen. lib. Wüste und Aegypt.*, pag. 139.

Da molti frammenti in sezione orizzontale e trasversale abbiamo creduto poter riferire a questa specie alcune delle *orbitoidi* comuni nei nostri calcari a foraminifere. Vi si notano infatti camere molto rettangolari con la lamina spirale che presenta a tratti dei piccoli ispessimenti a guisa di punte e le volte delle camere che appaiono sovrapposte nelle sezioni meno sottili, come si riscontra nelle figure delle concamerazioni riprodotte nelle tavole del Gümbel.

Nei calcari denudati si riconoscono all'esterno vari esemplari riferibili a questa specie, che ha la superficie con leggere ma fitte punteggiature e con un piccolo ma ben visibile mammellone centrale. Il resto della superficie è sottile, piatto e qualche volta ondulato.

Orbitoides dispansa Sow.

1853 *O. ephippium* — D'Archiac et Haime, *Nummulitique de l'Inde*, pag. 349.
1868 *O. dispansa* Sow. — Gümbel, *Foram. nordalp. Eocän.* pag. 701 Tav. III, f. 40 e 43.

Molto sottile nel contorno, è ondulata alla superficie, la quale, ricoperta di granulazioni, ha un grosso mammellone ombelicale e di forma poco regolare. Questo rilievo della superficie è più grande che nella specie *papyracea* e *nummulitica*, e per i suoi caratteri esterni è perfettamente confrontabile con i disegni e con la descrizione del Gümbel.

Orizzonte: Parisiano.

Orbitoides dilatata Mich.

1868 *O. dilatata* Michelotti — Gümbel, accenna a questa specie e l'illustra in: *Foram. der nordalp. Eocängeb.*, pag. 717, Tav. IV, f. 45 e 46.

Nel calcare frammentizio presso Lacca, vi sono degli esemplari di questa specie, i quali, pur non raggiungendo le dimensioni massime degli individui descritti dal Gümbel, hanno però un diametro relativamente considerevole, giacchè arriva fino a centim. 2.

La superficie rilevata da piccole punteggiature sparse irregolarmente, non presenta, come d'ordinario le altre orbitoidi, un forte rigonfiamento centrale prodotto dalla camera iniziale, mentre in questa specie, da uno spessore massimo, al centro, di cinque millimetri, si va sempre diminuendo gradatamente fino al bordo.

Internamente presenta una serie numerosissima di camere, le quali, in sezione orizzontale, hanno l'aspetto costituito da concamerazioni embricate e tondeggianti verso l'esterno. La lamina ed i setti che le contengono sono dello stesso considerevole spessore e fanno vedere nel proprio interno i sottilissimi canali che li solcano nel mezzo.

Il diametro della camera centrale è uguale a circa $^1/_{20}$ del diametro di tutta l'orbitoide e per tutti questi caratteri enumerati e facilmente distinguibili, la determinazione non può esser dubbia.

È una specie propria del Miocene.

Altri generi di piccole foraminifere trovate in quei calcari che abbiamo riferiti alla parte inferiore dell'eocene medio e non potuti determinare specificamente, sono i seguenti:

Dentalina sp. *Nodosaria* sp. *Spiriloculina* sp. *Rotalia* sp. *Discorbina* sp.

Oltre a questi, si hanno pure numerose specie indeterminabili di foraminifere, appartenenti a quegli stessi generi di alcuni dei quali è stata riconosciuta la specie, dove lo hanno permesso la conservazione e la posizione in cui si presentano all'esame microscopico.

Nummulites latispira Menegh.

1851 *Nummulina latispira* — P. Savi e G. Meneghini, *Considerazioni sulla geologia della Toscana,* p. 189.
1853 *Nummulites* » Men. — D'Archiac et Haime, *Monographie des Nummulites,* pag. 93, Tav. I, f. 6.
1890 » » — Tellini, *Nummulitidi della Majella, ecc.,* pag. 17, Tav. XI, f. 13-15.

Quantunque gli scarsi rappresentanti di questa specie siano molto spatizzati, pure è possibile con l'aiuto di una buona lente

il determinarne i caratteri e di riscontrare in essi quella caratteristica regolarità dei giri e dei setti, propria della *Nummulites latispira*. È solo da notarsi che lo spessore della lamina è uguale al quarto dell'altezza delle loggie e non precisamente al terzo come verificasi nell'esemplare descritto dal D'Archiac. È stata trovata a Paxos nei calcari che formano la parte più alta di Mongonisi e Misorachi.

Orizzonte: Parisiano superiore e Bartoniano inferiore.

Nummulites complanata Lamk.

1853 *N. complanata* — D'Archiac et Haime, *Monogr. des Numm.* pag. 87, Tav. 1, f. 1.
1871 » — Sismonda, *Matériaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du Piémont.* 2ª partie, Mem. Acc. di Torino, Ser. II, Tomo 25, pag. 270.
1877 » — Munier Chalmas, *Compt. rend. Inst. Franc.*, tav. 85.
1888 » — Tellini, *Numm. terziarie dell'Alta Italia occ.* Boll. Soc. Geol. It., pag. 178, vol. VII.
1890 » — Tellini, *Numm. della Majella, ecc.*, pag. 5.
1894 » — Oppenhein., *Venet. Numm.*, pag. 11.

Il frammento maggiore di questa specie comprende 12 giri e mostra assai evidente la struttura propria della *N. complanata*. Arguendolo facilmente dall'ampiezza dell'arco, verrebbe a comprendere circa 36 giri sul raggio di 50 mm. Le spire sono a giri numerosissimi e nella parte periferica dei frammenti conservati nel campione di roccia, alcune di dette spire si addossano sulle altre che si mantengono equidistanti.

I setti, anch'essi conservando fra loro un'eguale distanza, sono molto inclinati e lo spessore uniforme della lamina è uguale al terzo dell'altezza delle loggie.

In sezione orizzontale presentasi ondulata, come in generale avviene delle superfici di tutte le *N. complanatae*.

Nei calcari che costituiscono l'alto di Mongonisi si trova abbondante.

Orizzonte: Bartoniano.

Nummulites Tchihatcheffi D'Arch. et H.

1853 *N. Tchihatcheffi* — D'Archiac et Haime, *Monogr. des numm.*, pag. 98, Tav. I, f. 9.
1888 » — Tellini, *Nummulitidi dell'Alta Ital. occ.*, Boll. Soc. Geol., vol. VII, pag. 198.
1890 » — Tellini, *Numm. della Majella, ecc.*, pag. 14.
1894-96 » — Trabucco, *Sulla posiz. del calc. di Mosc. e terr. eoc. del bac. di Firenze*, pag. 2-3.
— *Posiz. ed età delle Argil. gal. e scagl. del Flysch dell'App. sett.*, 1896, pag. 21.
1898 » — *Stratigr. terr. della prov. di Firenze*, pag. 18

Esemplari dai 7-8 mm. di diametro. Nella stessa roccia abbiamo trovato più esemplari della stessa specie, differenti solo fra loro nella grandezza del diametro.

Come tutte le *N. Tchihatcheffi*, sembra che questa specie abbia subito una pressione laterale, generante un sensibile ravvicinamento delle loggie più esterne.

La lamina compie un giro non perfettamente regolare. I setti hanno una forte inclinazione verso la periferia e mostrano la struttura e posizione corrispondente a quanto hanno per i primi osservato d'Archiac et Haime.

Le loggie del primo giro sono assai larghe ma basse.

La spira è crescente nel primo mezzo giro, poi si mantiene di passo costante per due giri e fino all'orlo è decrescente.

I setti nella loro direzione generale, meno che alla base, sono molto inclinati e a un quarto della loro lunghezza verso la periferia si ripiegano e decorrono per un tratto parallelamente alla successiva lamina.

Il diametro della sfera centrale è circa un millimetro.

I giri periferici vanno gradatamente avvicinandosi fra loro ed i due più esterni sono quasi addossati. Al centro, lo spessore della lamina è uguale al terzo dell'altezza della loggia e all'orlo apparisce di poca maggior dimensione dell'altezza della loggia stessa, perchè, come abbiamo già detto, questa nummulite sembra alquanto schiacciata. In complesso però, lo spessore della lamina è costante in tutti i suoi giri e soltanto varia il suo rap-

porto con le loggie, perchè queste vanno appunto man mano restringendosi.

Nel quarto del 3° giro, i setti sono in numero di 6.

Località. Fra Calisma e Porto Spuzzo a SSO di Paxos e ad est di Mongonisi.

Orizzonte: Bartoniano.

Nummulites perforata Montf. non d'Orb.

1853 *N. perforata* var. *obesa* — D'Archiac et Haime, *Monog. des Num.*, pag. 134, Tav. 8, f. 7 *e*.
1877-79 » Montf. — De la Harpe, Bull. Soc. Géol. France, 3ª Serie, vol. V, pag. 822, Tav. 17, f. 4 *a*, *b*, e Soc. Vaud. Sc. Nat., vol. XVI, Tav. 10, f. 4.
1881 » — De la Harpe, *Étude des Numm. de la Suisse*, pag. 125. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. VIII.
1883 » — De la Harpe, *Monograp. Aegyp. Numm.*, pag. 203, Tav. 35 (6ª), f. 1-10.
1888 » — Tellini, *Numm. dell'Alta Ital. occ.* Boll. Soc. Geol. It., vol. VII, pag. 210.

Gli esemplari hanno da 15 a 17 mm. di diametro. Giri regolari di passo pressochè costante, meno che nelle prime loggie in cui è un poco più stretto. I setti sono numerosi e poco incurvati e per tutti gli altri caratteri è paragonabile con l'esemplare tipico del de la Harpe.

Trovata sull'alto di Misorachi.

Orizzonte: Parisiano superiore.

Nummulites Lucasana Defr.

1853 *N. Lucasana* — D'Archiac et Haime, *Monogr. des Numm.*, pag. 124, Tav. 7, f. 5.
1867 » — Fraas, *Aus dem Orient*, pag. 130.
1876 » — Zittel, *Handb. des Palaeont.*, vol. I, pag. 100, f. 37 e 40.
1877 » — De la Harpe, Bull. Soc. Géol. France, IIIᵉ Sér., vol. V, pag. 823, Tav. 17, f. 6-8.
1879 » — De la Harpe, Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., vol. XVI, pag. 205, Tav. 10, f. 6-8.

1883 *N. Lucasana* — De la Harpe, *Monograp. Aegypt. Num.*, pag. 208.
1888 » — Tellini, *Nummulitidee dell'Alta Ital. occid.* Boll. Soc. Geol., vol. VII, pag. 214.
1890 » — Tellini, *Nummulit. della Maiella*, ecc., Tav. 11, f. 36, pag. 25.
1894 » — Oppenheim, *Ueber Venet. Nummuliten*, pag. 12.
1894 » — Trabucco, *Sulla posiz. del calcare di Mosciano e terr. ecc. del bacino di Firenze*, pag. 2-3.
1896 » — Trabucco, *Sulla posiz. ed età delle Argille gal. e scagl. del Flysch dell'App. sett.*, pag. 21.
1896 » — Oppenheim, *Die Eocaenfauna des Monte Postale bei Bolca in Veronesischen*, Palaeontographica, pag. 130.
1898 » — Trabucco, *Stratigrafia dei terreni della prov. di Firenze*, pag. 18.

Corrisponde a quella di Defrance descritta nel Nummulitico dell'India e soltanto si scosta leggermente per la curvatura più notevole dei setti.

È noto che la *N. Lucasana* è la forma a megasfera della *N. perforata* come la *N. Tchihatcheffi* lo è della *N. Complanata*. Queste specie sono molto diffuse nel bacino mediterraneo tanto da formare la caratteristica dei depositi nummulitici dell'Europa meridionale.

Il livello di queste due coppie e specialmente della prima propria del Parisiano corrisponde tanto nella Francia meridionale quanto nel Veneto, nell'Ungheria e nelle località più lontane dell'Algeria, Egitto ed Indie al massimo sviluppo delle nummuliti ed è considerato come rappresentante dell'eocene medio, mentre la seconda coppia si trova ordinariamente ad un livello superiore, ma non crediamo che possa assumere pure un' importanza caratteristica nella determinazione cronologica perchè troppo spesso si è trovata in formazioni indubbiamente parisiane.

Nummulites curvispira Menegh.

1851 *Nummulina curvispira* — Savi e Meneghini, *Consid. sulla Geol. della Toscana*, pag. 137.
1853 *Nummulites curvispira* — D'Archiac et Haime, *Monogr. des Numm.*, pag. 127, Tav. 6, f. 15.
1867 » » — Fraas, *Aus dem Orient*, pag. 130.

1883 *Nummulites curvispira* — De la Harpe, *Monogr. Aegypt. Numm.*, pag. 200, Tav. 34 (5ª), f. 66.
1894 » » — Oppenheim, *Venet. Nummul.*, pag. 11.
1894-96 » » — Trabucco, *Sulla posiz. del calcare di Mosciano e terr. eoc. del bacino di Firenze*, pag. 2-3.
— *Posiz. dei terr. eoc. dei Monti del Chianti*, 1895, pag. 11.
— *Posiz. ed età delle Arg. gal. e scagl. del Flysch. dell'App. settent.*, 1896, pag. 21.
— *Stratigr. dei terreni della prov. di Firenze*, 1898, pag. 18.
1895 » » — Marinelli O., *Calcare nummulitico di Villamagna presso Firenze.* Bol. Soc. Geol. It., vol. XIII, pag. 206.

Corrisponde tanto alla descrizione fattane dal D'Archiac nel Nummulitico dell'India quanto all'esemplare di Villamagna col quale lo abbiamo confrontato.

È questa una specie abbondante nei terreni dell'eocene medio e trovasi a Paxos sull'alto di Porto Spuzzo e del Monte Haios Caralabos.

Nummulites distans Desh.

1853 *N. distans* — D'Archiac et Haime, *Monogr. des Numm.*, pag. 91, Tav. 1, f. 4.
1871 » — Sismonda, *Mat. etc. pour le terr. tertiaire du Piémont*, 2ᵉ partie. Mem. Accad. di Torino, Ser. 2ª, Tomo 25, pag. 270.
1888 » — Tellini, *Numm. terz. dell'Alta Italia occid.* Boll. Soc. Geol. It., vol. VII, pag. 192.

Si ha un solo frammento riferibile per l'ampiezza dell'arco, per lo spessore della lamina uguale ad un terzo dell'altezza delle loggie, per i setti fitti, inclinati e avvicinati fra loro irregolarmente, alla *N. distans* descritta dal D'Archiac.

Trovasi in alto di Misorachi, in un calcare che rimane sopra alla serie degli altri associata con la *N. complanata, latispira* e *perforata.*

Orizzonte: Parisiano superiore e Bartoniano.

Nummulites Ramondi Defr.

1853 *N. Ramondi* Defr. — D'Archiac et Haime, *Monograph. des Numm.*, pag. 128, Tav. 7, f. 13.
1871 » — Sismonda, *Matériaux etc. du tertiaire du Piémont*, 2e partie. Mem. Accad. di Torino, Serie 2a, Tom. 25, pag. 271.
1883 » — De la Harpe, *Monogr. Aegypt. Numm.*, pag. 19, Tav. 31 (2a), f. 5-12.
1888 » — Tellini, *Numm. Alta Ital. occidentale*, Boll. Soc. Geol., vol, VII. pag. 192.
1894 » — Trabucco, *Posiz. del calc. di Mosciano e terr. eoc. bacin. di Firenze*, pag. 2-3.
1896 » — *Posiz. ed età delle Argille gal. e scagl. del Flysch. e App. settentrionale*, pag. 21.

Pur facendo molte riserve su questa nummulite la cui bontà specifica, fin dalla sua instituzione, è molto discutibile, riferiamo a questa specie tre esemplari di mm. 7 di diametro e alquanto alterati.

Specialmente per lo spessore della lamina uguale al terzo dell'altezza delle loggie, si scosta dall'esemplare tipico del D'Archiac, mentre corrisponderebbe piuttosto alla descrizione del de la Harpe.

Si avrebbero pure *N. Ramondi* riferibili alla varietà *d* D'Arch. et H. (pag. 128, tav. 7, fig. 17).

Tale specie menzionata spesso nel perimetro eocenico del Mediterraneo, troverebbesi a S.S.O. di Paxos, sopra a Porto Spuzzo.

Orizzonte: Comune al Parisiano e al Bartoniano.

Nummulites Heberti d'Arch. et H.

1853 *N. Heberti* — D'Archiac et Haime, *Monogr. des Numm.*, Tav. 9, f. 14, pag. 147.
1883 » — De la Harpe, *Aegypt. Numm.*, Tav. 31 (2a), f. 27, pag. 24.

Essendo questa una specie piuttosto rara nel bacino mediterraneo, crediamo conveniente darne una breve descrizione.

Piccoli campioni di mm. 2.5, con quattro giri a spirale sulla lunghezza del raggio. I giri, abbastanza regolari, aumentano leggermente di passo dall'interno verso l'esterno. Lo spessore della lamina è pressochè costante, cosicchè l'altezza delle loggie appare maggiore della lamina verso la circonferenza, minore verso il centro, raggiungendo quasi l'eguaglianza nei giri intermedi.

La microsfera iniziale si nota come un punto sottile.

I setti sono numerosi, poco arcuati e soltanto alla loro unione con la lamina più esterna sono più piegati. Se ne contano cinque nel quarto del terzo giro e 6 nel 4°.

Trovasi nel calcare sopra a Porto Spuzzo.

Orizzonte: Parisiano superiore e Bartoniano inferiore.

Nummulites variolaria Sow.

1853 *N. variolaria* — D'Archiac et Haime, *Monograp. des Nummul.*, Tav. 9, f. 13, pag. 146.
1868 » — Fraas, *Aus dem Orient*, pag. 131.
1879 » — De la Harpe, *Etude Numm. de Nice.* Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., tomo 16, pag. 210.
1883 » — De la Harpe, *Numm. Aegypt.*, Tav. 31 (2ª), f. 28-36, pag. 25.
1888 » — Tellini, *Nummul. dell'Alta Italia occ.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VII, pag. 200.

Questa piccola nummulite, forma A della precedente e di sicura determinazione, si trova a Paxos sull'alto del Monte S. Caralabo, a S.O. dell'isola e nella scogliera di Bugasi.

Orizzonte: Parisiano superiore e Bartoniano inferiore.

Nummulites Guettardi D'Arch. et Haime.

1853 *N. Guettardi* — D'Archiac et Haime, *Monograp. des Numm.*, pag. 130, Tav. 7, f. 18.
1877 » — De la Harpe, *Numm. de Nice*, pag. 825, Tav. 17.
1879 » — De la Harpe, *Etude numm. de Nice*, pag. 210, Tav. 10, f. 9 *b*, 10 *b*.
1883 » — De la Harpe, *Monogr. Numm. Aegypt.*, pag. 171, Tav. 30, f. 29-42.

1888 *N. Guettardi* — Tellini, *Numm. dell'Alta Ital. occ.* Boll. Soc. Geol. It., vol. VII, pag. 199.
1890 » — Tellini, *Numm. della Maiella,* ecc., Tav. 11, f. 22, pag. 19.
1894 » — Oppenheim, *Venet. Nummuliten,* pag. 11.
1896 » — Oppenheim, *Eocaenfauna des Monte Postale bei Bolca,* ecc. Palaeontograp., pag. 124.
1898 » — Trabucco, *Stratigrafia dei terreni della Toscana (prov. di Firenze),* pag. 18.

È una piccola nummulite di mm. 2 $^1/_2$ di diametro, e globosa di forma. La prima loggia (loggia centrale) è sferoidale e relativamente grande; la prima seriale è più piccola della centrale e di forma irregolare, ma per lo più di aspetto semilunare. Ha quattro giri e mezzo di spira regolare con passo crescente e la lamina conserva lo stesso spessore uguale circa a poco più della metà della loggia; però soltanto nei primi giri, che sono più stretti, la lamina è uguale all'altezza della loggia. In altre parole, la lamina rimane costante, ma non così l'altezza della loggia, la quale va aumentando di passo verso l'esterno.

I setti si presentano leggermente inclinati verso la periferia e sono ugualmente distanti fra loro. Se ne contano cinque nel quarto del 3° giro e sono sottili e flessuosi.

Alcuno l'aveva considerata come una varietà della *Striata* (la Harpe). Altri come una varietà minore della *Ramondi.* Ora ne fanno tutti d'accordo una specie a sè, e noi l'abbiamo descritta, data la possibilità che possa venir confusa con la *N. striata* d'Orb., rappresentante di un orizzonte superiore. Località ad est di Mongonisi.

Orizzonte: Parisiano superiore.

Nummulites graeca nov. sp.

(Tav. VII, fig. 12).

Questa specie ha un diametro di mm. 3.5-4. Nel raggio di 2 mm. la lamina compie 4 giri e per tutto il percorso della spira si mantiene quasi costantemente uguale all'altezza delle loggie ed ai $^4/_3$ negli esemplari spatizzati. Il passo della spira

va semplicemente aumentando, tanto che la prima loggia risulta la metà dell'ultima più esterna. La nummulite in esame è a megasfera, ma non sappiamo con certezza quale sia la corrispondente a microsfera, riservandosi tal denominazione, secondo il concetto col quale si è spiegato il dimorfismo nelle foraminifere, a quegli esemplari che appaiono più evoluti e con la spira completamente formata a profitto pure della megasfera; questa, come è noto, è caratteristica di quegli individui che nell'alternanza di generazione darebbero ulteriormente origine alla foraminifera più sviluppata e a microsfera. Come la lamina segue il suo giro spirale in modo regolare, pure regolare sono in conseguenza le loggie che essa comprende.

I setti sono semplici, sottili e molto fitti; la distanza fra loro è costante in ogni giro, ma sono più ravvicinati, senza mai toccarsi, nelle spire più interne.

Nel quarto del III° giro (più esterno) si contano 8 setti
» » » II° » » 7 »
» » » I° » » 5 »

Essi sono leggermente inclinati di 25° verso la periferia, mostrano più forte questa loro inclinazione inserendosi nella lamina più esterna.

La superficie è leggermente punteggiata.

La specie che più si avvicina a questa sarebbe la *N. Guettardi* che è striata, molto più piccola, globosa e con giri pure subequidistanti ma inegualmente spessi nel percorso della lamina. Inoltre, la nostra *N. graeca* si distingue pure per un numero maggiore di setti.

Accompagnata con la *N. Tchihatcheffi* e *curvispira* si trova nell'alto di Porto Spuzzo, nei calcari del Monte S. Caralabo, ovunque piuttosto abbondante, nella formazione soprastante a quella con piccole foraminifere.

Nummulites jonica nov. sp.

(Tav. VII, fig. 8 e 9).

Nel calcare fittamente costituito da foraminifere si trovano pure piccolissime nummuliti che presentano in varie sezioni gli

aspetti diversi assunti da questa piccola specie, la quale, per i caratteri che mostra, non è riferibile a nessuna di quelle descritte finora.

In tali calcari, per l'ordinario alquanto alterati dalla spatizzazione, non sempre possono bene distinguersi i caratteri che la specializzano, perchè principalmente la lamina per la ragione accennata subisce varianti considerevoli nello spessore. Non è però raro che nelle sezioni di questo calcare eocenico si possa trovare qualche esemplare poco alterato e facilmente studiabile.

Questa nummulite può arrivare fino ad un millimetro di diametro ed ha una camera centrale sempre molto visibile. È quasi globulare, tanto che in sezione longitudinale presenta una larghezza pari ai due terzi dell'altezza e una spessa lamina in forma di losanga restringentesi alle estremità verso gli angoli acuti.

In sezione orizzontale si vedono i tre giri della lamina con passo rapidamente crescente, in modo che le altezze delle camere nei due giri consecutivi stanno fra loro come 1 a 2. La spira nello svolgimento di un giro e mezzo, vale a dire fino al punto d'inserzione col dodicesimo setto dal centro, appare poco spessa; nel resto della lamina esterna lo spessore diminuisce ancora e intorno alle ultime camere appare tanto sottile quanto i setti, dei quali sembra una continuazione.

Si hanno da 18-20 setti subequidistanti che dividono la nummulite in altrettante camere, le quali aumentano di ampiezza verso l'esterno.

La prima della serie è di forma allungata per l'inizio della lamina, e la camera centrale completamente sferica è uguale al decimo del diametro dell'intiera nummulite.

I setti presentano visibili i canali interni e sono inseriti verso il centro a distanze proporzionalmente crescenti con lo sviluppo della spira. Sono molto arcuati specialmente verso la periferia, dove si direbbe che lamina e setti si fondono in un solo arco. Quei setti che trovansi più verso il centro, si flettono meno alle loro inserzioni con le lamine che li comprendono.

Nel confronto di questa specie con la *N. striata* alla quale si avvicina pei caratteri esterni, risalta subito la differenza pel maggior numero di giri della lamina nella *N. striata* e per i

setti più fini e sottili. Le camere della *striata* sono meno alte e più regolari e la prima della serie è molto più grande che non in questa specie ora descritta. Complessivamente in questa piccola nummulite la forma è più tondeggiante, mentre nell'altra è più conica. La costanza regolare della lamina nella striata, e lo spessore dei setti costituisce pure una valevole differenza con questa specie che verso l'esterno fa distinguere male l'inserzione dei setti nella lamina causa l'uguale spessore e raggio dell'arco della spira e del setto.

È innegabile che in sezione, la forma di questo esemplare richiama molto alla mente l'aspetto di una *Operculina* o di una *Amphistegina*, ma l'incertezza nella determinazione generica scompare subito quando osservando i suoi caratteri esterni ne completiamo l'esame.

Von Hantken descrivendo e figurando la *N. budensis* pone in evidenza alcuni caratteri che possono giovarci in una comparazione con la nostra.

Lo svolgimento della spira, spessore e forma arcuata dei setti sono comuni a queste due specie che differiscono perchè la *N. budensis* ha le camere della prima serie molto più piccole e probabilmente anche invisibili, e un numero doppio di setti.

L'aspetto esterno è identico nelle due specie presentando sulla loro superficie delle strie con leggera curva verso la periferia e raggianti da una piccola zona liscia e circolare corrispondente al centro della nummulite.

Località: Dove si ha calcare con piccole foraminifere questa specie non manca quasi mai insieme con l'*Orbitoides nummulitica, Lithothamnium torulosum* e *nummuliticum*.

Sulle superfici corrose di alcuni calcari con foraminifere e meno bene, per la spatizzazione, nell'interno di essi, si notano traccie indeterminabili dei seguenti fossili:

Briozoi: gen. ind.

Celenterati: *Coralli* in rari e piccolissimi frammenti.

Echinodermi: Frammenti probabili di *Crinoidi,* e fra quelli riferibili agli *Echinidi,* sono da menzionare alcuni radioli indeterminabili specificamente di *Cidaris* sp.

Molluschi — Lamellibranchi.

Pecten Manzonii Fuchs.

(Tav. VII, fig. 3).

1881 *P. Manzonii* — Fuchs Th., *Die miocänen Pecten-Arten aus den nordlichen Appenninen in den Sammlung des Dr. Manzoni* p. 320, n. 16. Verhandl. des R. geologischen Reichsantalt Sitzung am 22 Nov. 1881.

1897 *P. subarcuatus* Tour — Sacco, *I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e Liguria,* XXIV Pectinide, Tav. XX, f. 25.

1900 *P. Manzoni* Fuchs. — Nelli B., *Fossili miocenici dell'Appennino Aquilano,* Boll. Soc. Geol. It., Vol. XIX, pag. 397.

Risponde in tutto agli esemplari del calcare a briozoi di San Marino esistenti nella collezione Manzoni del Gabinetto di Firenze e descritti dal Fuchs. La conchiglia è orbicolare ed inequivalve con numerose coste longitudinali e convesse. La valva destra ha un umbone assai ricurvo e gonfio con 18 coste raggianti, strette ed acute verso l'ambone e più larghe e arrotondate al margine. In questa specie di forma rigonfia, gli spazi intercostali appaiono più stretti delle coste.

Il Fuchs descrive la valva sinistra come piana o leggermente concava e con costole di cui ciascuna mostra tre costoline secondarie ornate di strie concentriche e scagliose molto sviluppate e lontane verso l'apice e più sottili e avvicinate verso il margine.

Questa specie trovasi nei calcari leggermente marnosi e brunastri, nella punta settentrionale di Paxos, a nord e nord-ovest del porto di Lacca.

Orizzonte: Langhiano.

Pecten anconitanum For.

(Tav. VII, fig. 2).

1879 *P. anconitanum* — Foresti, *Contributo alla conchigliologia fossile italiana.* Mem. Acc. Sc. di Bologna, S. III (X), pag. 19, tav. I (XI), f. 10-12.

1880 *P. anconitanum* — Cafici, *Determinazione cronologica dei calcari a selce piromaca e dei calcari compatti e marne con echinidi ecc. nella regione S-E di Sicilia.* Boll. Com. Geol. it., XI, pag. 500.

1887 » — Mariani, *La molassa miocenica di Varano.* Att. Soc. It. Sc. Nat. XXX, p. 7.

1893 » — Simonelli, *Sopra la fauna del così detto Schlier,* nel bolognese e anconitano Atti della Soc. tosc. Sc. Nat. XII, pag. 21.

1897 *Propeamussium anconitanum* — Sacco, *I moll. dei terr. terz. del Piem. e Liguria,* XXIV. Pectinidae, pag. 50.

1899 *Amussium anconitanum* — Ugolini, *Monografia dei pettinidi Miocenici dell'It. centr.*

La descrizione fattane dal Foresti e dal Simonelli è riferibile per intero a questa specie, tanto per le dimensioni, essendo il diametro umbo-ventrale di circa 30 millimetri, quanto per la forma quasi orbicolare alquanto allungata. Le coste raggianti un poco curve in alto non raggiungono il margine e sono ineguali di sviluppo. Nella valva destra esternamente convessa si notano ben rilevate le linee concentriche.

Orizzonte: Langhiano.

Homomya scaphoides Agassiz.

(Tav. VII, fig. 1).

1842 *Myopsis scaphoides* — Agassiz, *Études critiques.* Myes pag. 261, Tav. 32, f. 4 e 5.

1850 *Panopaea scaphoides* — D'Orbigny, *Marnes bleues de Neuchâtel.* Prodr., T. II, pag. 73.

1853 *Myopsis scaphoides* — Studer, *Geol. des Schweiz,* T. II, pag. 280.

1856 *Panopaea scaphoides* — Tribolet, *De l'étage neucom. moyen.* Boll. Neuchâtel, T. IV, pag. 72.

1865 *Pholadomia scaphoides* — Pictet, *Matériaux pour la Paleont. suisse.* Ser. quatrième, Livr. II, pag. 80, 1 Livr., Tav. CIII, f. 3-5.

Piccolo esemplare con conchiglia allungata altrettanto spessa quanto larga e con la regione cardinale molto arrotondata. La larghezza si mantiene costante tanto nel mezzo che all'estremità. Le ineguali e sottili strie di accrescimento sono sulla superficie della conchiglia pochissimo visibili.

La regione marginale è molto sviluppata, larga e arrotondita.

Località: Questa *Homomya* è stata raccolta a nord-est dell'isolotto Haios Nicolaos, nel calcare con frammenti di *Rudistae.*

Orizzonte: Comune a tutto il sistema cretaceo.

I numerosi frammenti di *Rudistae,* per il cattivo stato di conservazione, non si possono convenientemente isolare e sono poco determinabili. Mancando ad un efficace confronto la configurazione esterna, molte volte non riesce nemmeno possibile il poter conchiudere se ci troviamo di fronte a resti d'*Hippurites* o di *Radiolites.* Disgraziatamente non abbiamo potuto trovare esemplari completi o che presentino sufficentemente quel complesso di caratteri che possono farci nettamente distinguere questi due generi.

Ci preme quindi di far notare che le *Hippurites* sp. e *Radiolites* sp., le quali si presentano in frammenti nei calcari ceroidi e cavernosi di Haios Nicolaos, Mongonisi, Calzionisi, Misorachi (alla base), e della scogliera bassa di Romiti e fianco est e sud di San Caralabo, non si presentano quindi nemmeno in condizioni tali, da permettere una determinazione specifica.

Alghe.

Lithothamnium torulosum Gümbel

(Tav. VII, fig. 14).

1871 *L. torulosum* — Gümbel, *Die sogenannten Nulliporen,* Erster Th. p. 30, t. II, f. 6 *a, b.*

1891 » — Rothpletz, *Fossile Kalkalgen Abdruck.* Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellschaft, Jahrg. XLIII.

La forma cubica delle cellule del tessuto sterile ed i concettacoli subellittici, allungati nello stesso senso delle assise con-

centriche del tessuto, non lasciano dubbi sulla determinazione di questa specie.

Trovasi in frammenti, in quasi tutte le sezioni microscopiche fatte nei calcari con foraminifere.

È dell'eocene medio.

Lithothamnium nummuliticum Gümbel.

(Tav. VII, fig. 13).

1871 *L. nummuliticum* — Gümbel, *Die sogenannten Nulliporen.*, Erster Theil. Bd. 1, p. 30, t. II, f. 6 *a*, *b*.
1891 » — Rothpletz, *Fossile Kalkalgen ecc.*, Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft, pag. 316, Tav. XVII, f. 5.

Quasi tutti i calcari a foraminifere di queste due isole mostrano in sezione microscopica numerosi frammenti di *Lithoth. nummuliticum.* Fortunatamente abbiamo potuto in qualcuno di essi distinguervi i concettacoli, messi in evidenza da una sezione ben riuscita. Per la disposizione loro, essendo in serie parallele, secondo l'asse maggiore del concettacolo in un tessuto meno regolare di quello sterile, e per la forma quasi ellittica apppuntata irregolarmente verso le estremità, questa specie di *Lithothamnium* è di determinazione non dubbia.

È dell'eocene medio.

Haploporella annulus Parker et Jones.

1862 *Dactylopora annulus* — Carpenter, *Introd. to the study of the foraminifera,* pag. 132, Tav. X, f. 9–14.
1872 *Haploporella annulus* — Gümbel, *Die sogen Nullip.*, pag. 27, Tav. D. 1, f. 2^a–2e.

Non sono molto rari i fragmenti di questa nulliporidea che presentandosi in massa sotto la forma di tubetti cilindrici, appaiono poi anulari in sezione trasversale, con un fitto tessuto di piccole cellule a rettangolo disposte in serie concentriche e regolari. In una sezione microscopica del calcare di Fontanàs fra le sette serie concentriche si nota un concettacolo di forma ovale che ha servito di guida nella determinazione specifica.

La forma nettamente anulare e senza apparenti irregolarità nel contorno interno ed esterno, fa riavvicinare questa nullipo-ridea esclusivamente terziaria alla *Gyroporella* più propria del Trias, dalla quale però molto si scosta per la regolare struttura e per la forma dei concettacoli.

Chondrites sp. Sch.

Su taluni calcari cretosi si hanno tratti cosparsi d'impronte di quest'alga fossile spesso filiforme, a fronda cilindrica e disposta in forma arcuata.

La specie è indeterminabile.

Spirophyton sp. Hall.

Alternati con calcari a foraminifere trovansi spesso strati estesi, ma non molto alti di calcare marnoso friabile. Specialmente a nord di Fontanàs, tale materiale trovasi con numerevoli protuberanze conico-schiacciate, prodotte da ammassi di queste alghe fossili.

Gli esemplari di *Spirophyton* presentansi a gruppi di dimensioni variabili, e sono talmente ammassati gli uni sugli altri, e confusi insieme che riesce difficile il ritrovarli separati in modo da poterne distinguere la forma propria.

Sembra che questo tipo curioso di alga che non si è mai trovata vivente nei nostri mari, abbia un *habitat* assai esteso e che apparso fin dall'epoca siluriana siasi conservata fino al primo periodo del Terziario.

Genere d'incerta sede.

Cylindrites sp. Goepp.

In un'opera di Watelet (*Description des plantes fossiles du bassin de Paris,* 1865) sono enumerati fra i generi trovati nel calcare grossolano anche qualcheduna di queste Fucoidi, ma mancano i termini di confronto con le alghe viventi che più si approssimano agli esemplari fossili. Le impronte che conservansi

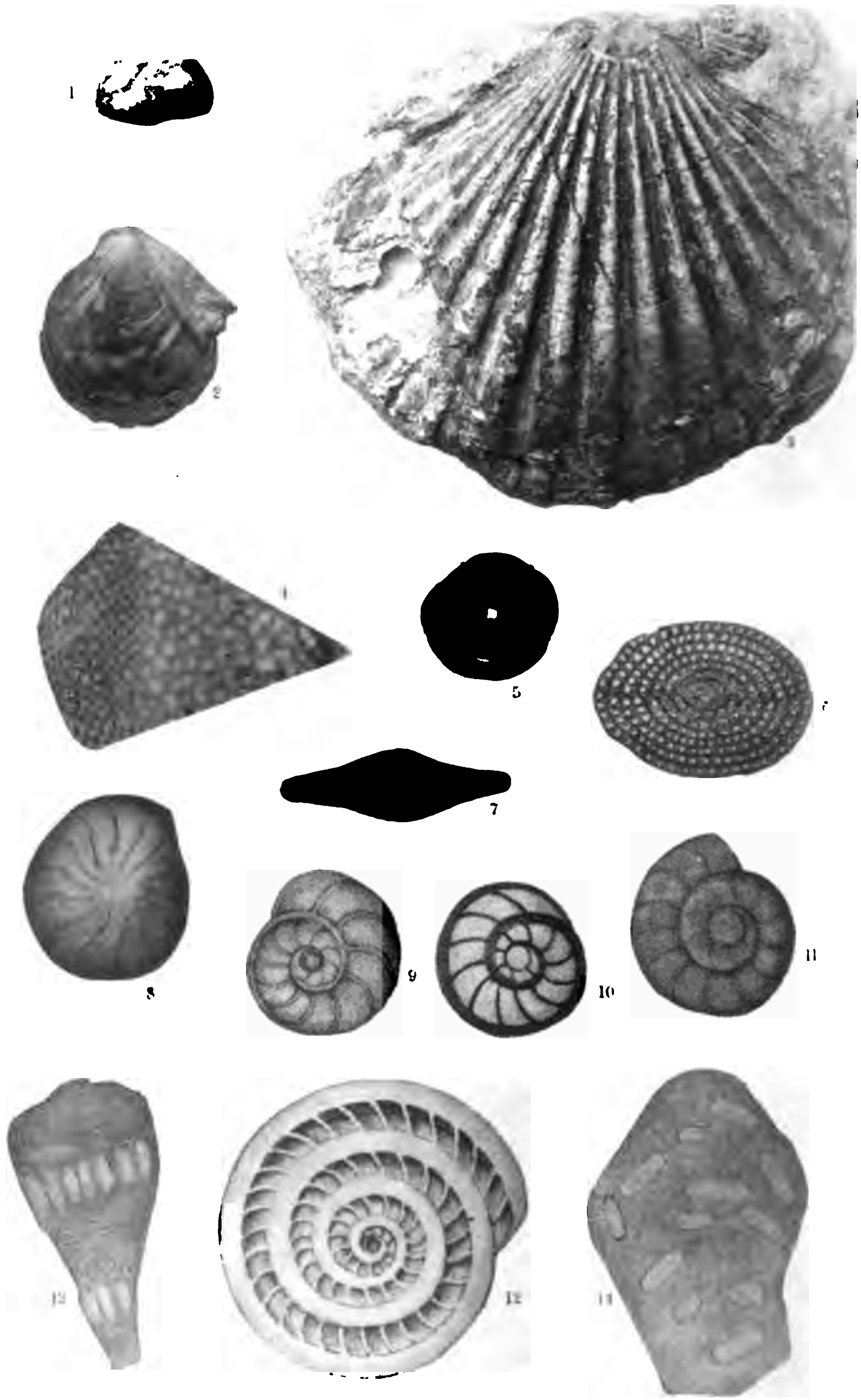
sul calcare marnoso trovato a Fontanàs, sono di forma larga, cilindrica ed ellittica allungata, ma non si presentano dicotome altro che in rari punti. S' incrociano spesso fra loro ed in generale si accostano pel resto alla descrizione riportata da Schimper nel « *Traité de paléontologie végétale* ».

Bene spesso trovansi riunite in forma palmata e per tale carattere potrebbe forse avvicinarsi con probabilità alla *Cylindrites eocaenica* Wat. ma la mancanza assoluta delle vescicole e dei concettacoli, necessaria guida nella determinazione, non ci permette un riferimento sicuro ad un organismo o ad una specie piuttosto che ad un'altra. Potrebbe anche forse trattarsi di semplici impronte di vermi come quelli che riempiono i calcari marnosi del Miocene medio nell'Italia meridionale.

Giunto al termine di questo studio, sento il dovere di esprimere la mia gratitudine all'Illmo Prof. Carlo De Stefani, il quale col suggerimento di recarmi a studiare le isole di Paxos e Antipaxos sotto il punto di vista geo-fisico, mi ha procurato il modo di apportare un modesto contributo alla conoscenza di una regione non ancora nota geologicamente.

Nello stesso tempo rendo pure un pubblico ringraziamento all' allora studente di giurisprudenza ad Atene, sig. Trasibulos Bogdanos, il quale accompagnandomi nelle quotidiane escursioni ha spesso adempiuto all' ufficio d' interprete ed ha facilitato non poco le mie ricerche, aiutandomi a raccogliere con intelligenza tutte quelle notizie che potevano riuscirmi interessanti.

[ms. pres. 12 luglio 1901 - ult. bozze 14 ottobre 1901].



CALZOLARI & FERRARIO, MILANO

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. *Homomya scaphoides* Agassiz.
» 2. *Pecten anconitanum* Foresti.
» 3. *Pecten Manzonii* Fuchs.
» 4. *Orbitulites complanata* Lamark (× 20).
» 5. *Alveolina* (*Flosculina*) confr. *decipiens* Schwager (× 20).
» 6. *Alveolina*, confr. *ellipsoidalis* Schwager (× 20).
» 7. *Orbitoides nummulitica* Gümbel, frammento presso il bordo (× 20).
» 8-9. *Nummulites jonica* nov. sp. (× 25).
» 10. *Operculina Silvestri* n. sp. (× 24).
» 11. *Operculina Silvestri* n. sp., parte esterna di altro individuo (× 25).
» 12. *Nummulites graeca* n. sp. (× 10).
» 13. *Lithothamnium nummuliticum* Gümbel (× 25).
» 14. *Lithothamnium torulosum* Gümbel (× 25).

SUI MOLARI DI ELEFANTE

Nota del socio U. Botti

Fino da quando ebbi la fortuna d'imbattermi in alcuni molari elefantini e quindi nella necessità di studiarli, io mi trovai molto imbarazzato sul significato dei così detti *denti di latte,* altrimenti detti *premolari.*

Corse e Cuvier, che primi studiarono scientificamente i Mastodonti e gli Elefanti, ritennero dapprima i denti molari nel numero di otto, disposti in serie continua, orizzontale, succedentisi dall'indietro al davanti.

Cuvier suppose, credo pel primo, che i denti di rimpiazzo si formino indietro, anzi che per di sopra o per di sotto ai denti di latte.

Blainville riteneva il numero di sei, ma, secondo Falconer ne avrebbe sbagliato il significato. Egli diceva: *ni dents de lait ni dents de remplacement,* e fin qui aveva ragione, ma poichè gli ultimi tre sono i *molari,* i tre più avanzati chiamò *premolari,* e qui ebbe torto.

Falconer, con Owen, mantenendo il numero di sei, ne ristabilì il significato e disse: *3 di latte + 3 molari,* ossia soppresse i premolari, che avrebbero dovuto rimpiazzare quelli di latte.

In conclusione: i primi tre denti molari diconsi i denti di latte, ma non sono rimpiazzati, perchè i tre che avrebbero dovuto rimpiazzarli, e sarebbero stati i premolari, ed avrebbero dovuto arrivare verticalmente per di sotto o per di sopra, restano, dicesi, soppressi.

Non resta adunque che una serie continua di sei molari, succedentisi dall'indietro all'avanti; ma, essendo soppressi i pre-

molari, ossia i rimpiazzanti, si conclude che non si debba dire con Blainville *3 premolari + 3 molari*, ma secondo Owen e Falconer *3 milk-molars + 3 true molars.*

A me pare questa una questione di parole, dacchè non si questiona dei fatti ma dei vocaboli coi quali questi debbano essere rappresentati.

I denti sono sei, questo è il fatto, e su questo non si fa questione. I tre molari più indietro sono i tre molari veri, ed anche in questo si va d'accordo. Tre molari precedono questi ultimi, ed in ciò anche d'accordo, ma non si è poi d'accordo sul nome che si ha da dare a questi tre primi molari. Secondo de Blainville avrebbero a chiamarsi i tre *premolari*, secondo Owen e Falconer dovrebbero dirsi i tre *denti di latte.*

Per decidere la questione, bisogna stabilir prima bene, cosa è *dente premolare,* cosa è *dente di latte.*

Incominciando dai denti di latte, si osserva che dente di latte, stando a Falconer, forse il più autorevole illustratore dei molari elefantini, è il *decidous tooth which is expelled by a vertical successor.*

Perchè un dente possa dirsi dente di latte, occorre adunque:

1° che sia *decidous,* cioè caduco;

2° che sia cacciato e rimpiazzato da un successore;

3° che questo successore sia verticale, cioè venga per di sotto nella mandibola, per di sopra nel massillare.

Stando così le cose, la questione, senza andar più oltre, sembra bell'e risoluta.

Nei primi tre molari di elefante è dubbio se concorra, in un certo senso, il 1° requisito; non vi concorrono certamente il 2° ed il 3°.

È perfino dubbio se concorra in loro il primo dei sopra distinti requisiti, ossia la caducità, cioè, se cadano per essere rimpiazzati. È bensì vero che questi denti cadono, ma cadono pure quelli che succedono ai primi, cioè i molari veri, e se questo bastasse a qualificare i denti come denti di latte, bisognerebbe dirli tutti ugualmente denti di latte; in altri termini, la caducità (senza rimpiazzo) non è un carattere che valga a distinguere gli uni dagli altri.

Infatti l'ordine di successione in serie orizzontale di tutti questi sei denti, non permettendo che restino contemporaneamente in ciascuna mandibola più che un sol dente in uso ed uno in germe, destinato a succedere, sempre orizzontalmente all'altro, qualche volta tre, uno già consumato e pronto a cadere, l'altro in pieno esercizio ed un terzo ancora in germe, è assolutamente necessario che i primi, a misura che per la masticazione si consumano, cedano il posto, cadendo, a quelli che intanto si sono formati appresso a loro e che spingono perchè han bisogno di spuntare. Questo procedimento ha luogo ugualmente tanto per i primi tre quanto per gli ultimi tre molari.

Or dunque se la caducità, in senso assoluto, dei molari si estende a tutti sei, e se principalmente dipende dal grado di logoramento cui per masticazione vanno soggetti, non si vede come questo possa dirsi valevole a distinguere i primi tre dagli altri ed a considerarli di preferenza caduchi; caduchi sono tutti, questo non è dunque un carattere che valga a distinguerli.

Degli altri due caratteri poi, sui quali è pure fondata, secondo lo stesso Falconer, la distinzione dei denti di latte, non ve ne concorre alcuno, ossia non si verifica che il dente supposto di latte venga cacciato da un successore, e se come successore volesse considerarsi il molare che viene appresso, questo non è verticale, cioè non viene nè per di sopra nè per di sotto nei due massillari superiore ed inferiore, ma viene orizzontalmente ed è compreso nella serie dei sei molari orizzontali, che costituiscono tutta quanta la dentatura dell'Elefante.

Si obbietta, è vero, che una o due specie di Mastodonte ed una di Elefante pare abbiano presentato il caso di un dente di latte rimpiazzato in senso verticale, ma a questo potrebbe rispondersi che *Mastodon* ed *Elephas* sono due generi, vicini quanto si vuole nella scala degli esseri e con graduato passaggio fra loro, ma tuttavia distinti. Tutti i generi, tutte le specie hanno delle affinità, dei caratteri comuni come delle differenze, appena sensibili da principio, che di mano in mano si fanno più distinte; ma finchè si vorranno avere generi e specie, sia pure che vogliansi dire fondate in natura o create per comodo di classificazione, bisognerà bene stabilire dei caratteri, ed in conformità di questi riunire o disgiungere i generi e le specie. Ora

fra i caratteri si reputano i più importanti quelli stabiliti nella dentizione e sovente una minima diversità nella forma di un dente, purchè costante, bastò a formare un carattere distintivo, generico o specifico.

Or qual carattere più importante della presenza o meno di un dente di rimpiazzo in senso verticale? Sarebbe senza dubbio importantissimo, ma però quando fosse costante; e tale, nel caso nostro, non pare che sia, perchè non tutti i Mastodonti, non tutti gli Elefanti, ma una o due specie dei primi, una sola fra i secondi, hanno presentato questo fenomeno.

È questo adunque proprio il caso in cui la eccezione conferma la regola, e se si ammetta che due sole specie di Mastodonte ed una sola di Elefante hanno dato qualche raro esempio di dente di rimpiazzo succeduto verticalmente, si è forzati a concludere, che i Mastodonti e gli Elefanti, in tesi generale, non hanno denti di rimpiazzo ed i loro primi molari non sono cacciati via da altri denti che agli stessi verticalmente succedano; dunque, non sono denti di latte, e cadono senza rimpiazzo verticale, come cadono i molari veri quando sono per masticazione logorati.

Io non intendo adunque come due sole specie di Mastodonte, una sola specie di Elefante possano dar legge a tutte le altre che sono parecchie. Sarebbe davvero il caso inverso, quello cioè di prendere come regola la eccezione!

Se la dentizione di questi due generi è anomala di fronte a quella degli altri mammiferi, ciò potrà dispiacere ai sistematici, ma non vi è che fare. La simmetria delle classificazioni è una bella cosa, ma i fatti son fatti e bisogna accettarli quali sono. Se i denti di rimpiazzo verticali si verificano solo in tre specie (sopra settanta o più mentovate dagli autori che ne sono mancanti), si prenda se si vuole questa mancanza come un carattere negativo e la loro presenza in solo tre specie quale una eccezione alla regola generale, ma non si pretenda fare una regola di ciò che viceversa è affatto eccezionale, e la simmetria si accomodi come si può.

Quanto poi alla pretesa soppressione dei denti di rimpiazzo, questa pare a me non essere che un ingegnoso pretesto! Ecco, vedete, dicesi, i denti di rimpiazzo nel senso verticale ci sono,

ossia, per dir meglio, non ci sono ma ci dovrebbero essere, tanto è ciò vero che due specie di Mastodonte ed una di Elefante li hanno, e se le altre specie non li hanno, è perchè in queste sono soppressi!

Ma se fosse lecito argomentare in questa maniera, io sarei disposto a provare che un carattere importantissimo dei Pachidermi è quello di avere uno o due corni in fronte, disposti longitudinalmente uno davanti all'altro; tanto è ciò vero che non una specie ma un genere intero, il Rinoceronte, presenta di somiglianti corni. E quando mi si obbiettasse che l'Elefante, il Cavallo, il Porco non ne hanno, potrei rispondere che non ne hanno ma dovrebbero averne, e se di fatto non ne hanno è perchè questi corni sono soggetti ad essere soppressi!

Ma, lasciando da parte queste assurdità e ritornando alla questione, ritenuto, come non sembra, per quanto sopra, potersene fare a meno, che i primi tre molari non sono denti di latte, da ciò consegue che se si vogliano assolutamente distinguere (il che peraltro non sarebbe affatto necessario, come si vedrà più sotto) dai tre successivi chiamati molari veri, bisognerà chiamarli con altro nome, ed allora avrebbe potuto essere opportuna denominazione quella adottata da Blainville, desunta dal posto che i tre denti in questione occupano nella serie intera. Poichè si è d'accordo che gli ultimi tre sieno da chiamarsi molari veri, i tre che precedono, poichè non possono chiamarsi denti di latte, potrebbero bene chiamarsi *premolari*, comecchè precedano e vengano in posto ed in uso innanzi ai molari; intendiamoci bene, non già premolari nel senso di rimpiazzanti dei molari di latte, che generalmente diconsi appunto denti di rimpiazzo, ma nel senso strettamente letterale, cioè premolari perchè precedono i molari; ma questo vocabolo essendo già impiegato a designare negli altri mammiferi i denti di rimpiazzo, che appunto diconsi premolari, così non lice applicarlo a quelli dell'Elefante, che non rimpiazzano niente.

Quella dei così detti denti di latte nei mammiferi in generale è, in sostanza, una dentatura provvisoria, destinata a scomparire assai per tempo, per far luogo ad una dentatura definitiva, che fu detta dei premolari o dei denti di rimpiazzo; ma questo procedimento, che ha luogo generalmente nei mammiferi,

non si verifica negli Elefanti e nei Mastodonti, i quali, per conseguenza, non hanno denti di latte, non hanno premolari, non hanno denti di rimpiazzo, ma hanno una dentatura loro propria, particolare e diversa da quella degli altri mammiferi, alla quale non si possono quindi applicare le formule in uso generalmente per quest'ultima.

Esclusa, per conseguenza, la distinzione senza alcuna ragione introdotta fra i così detti *denti di latte* ed i così detti *molari veri*, esclusa la esistenza dei *premolari* o denti di rimpiazzo, non restano in sostanza che sei denti, tutti molari, tutti veri, di struttura perfettamente uguale, che si succedono gradatamente e che vengono in uso, si consumano e cadono allo stesso modo.

In che consiste allora la differenza per la quale i primi tre debbano chiamarsi ad un modo e gli ultimi tre in modo diverso? Io non so vederne alcuna!

Ridotti che sieno questi sei denti ad univoca denominazione, si eliminerebbe anche lo sconcio della nomenclatura complicatissima a ciascuno di loro singolarmente attribuita.

È noto che i pretesi denti di latte si distinguono l'uno dall'altro come antepenultimo, penultimo ed ultimo molare di latte, e poi gli altri tre come antepenultimo, penultimo ed ultimo molare vero, e dicesi pure: I od antepenultimo, II o penultimo, III od ultimo molare di latte, ed inoltre IV od antepenultimo molare vero, e così di seguito il V e VI.

Ma vi ha di peggio ancora: in alcun'esemplare dell'*E. antiquus* e, se ben ricordo, negli Elefanti di Malta, si è qualche volta trovato un dente soprannumerario, che è stato detto *pre-ante-penultimo molare di latte;* denominazione molto lunga e poco comoda, ed inoltre, questo pre-ante-penultimo è stato talvolta ammesso e numerato come I, ed allora è rimasta sconcertata tutta la serie, tantochè oltre un III è stato talvolta enumerato un IV molare di latte; ma siccome non tutti i Paleontologi ammettono questo soprannumerario, che chiamano teorico ed abitualmente soppresso, così ne deriva che quando si parla, per esempio, di un III molare di latte, non sappiamo più se si tratti di un ultimo o di un penultimo!

Tutta questa complicazione sarebbe pure evitata se restasse convenuto di abbandonare l'equivoco pre-ante-penultimo, salvo

a notarlo espressamente quando per rarissima eccezione venisse a mostrarsi, e se tutti quanti i molari si distinguessero col solo numero d'ordine da I a VI.

Queste considerazioni io aveva fatte e perfino redatte una ventina d'anni or sono, ma non aveva osato manifestarle per non andar contro all'uso generalmente seguìto da tutti gli autori, ben sapendo che il pregiudizio e l'abitudine sono tetragoni agli assalti della logica.

Pur mi decido a metterle fuori perchè più ci penso e meglio mi persuado della loro ragionevolezza e per sfogare, non fosse altro, il mio dispetto contro quella odiosa numerazione dell'ultimo, penultimo ed antepenultimo, che sembra far mancare il respiro, ed obbliga il lettore ad un calcolo mentale che non serve se non a far perder tempo e divagare l'attenzione dal soggetto principale.

[ms. pres. 11 settembre 1901 - ult. bozze 22 ottobre 1901].

SULLA GEOLOGIA DELLA PROVINCIA DI ROMA

Comunicazione del dott. G. De Angelis d'Ossat

I. Rinvenimento di ossa fossili presso la stazione ferroviaria di Fara Sabina.

Presso la stazione ferroviaria di Fara Sabina e lungo la ferrovia, nel territorio della provincia romana, in una cava di ghiaia, detta cava di Monte Maggiore, si estrassero, entro l'anno in corso, parecchie ossa fossili. I lavori hanno messo a giorno la seguente sezione:

Terriccio vegetale.
m. 1. Sabbie grossolane ad elementi vulcanici;
m. 0.80. Ghiaie poligeniche ad elementi vulcanici;
m. 3. Sabbione argilloso, giallastro, con ciottoli e fossili d'acqua dolce e terrestri;
m. 1.10. Sabbie con straterelli di augite a stratificazione irregolare;
m. 1.80. Ghiaie talvolta cementate, con straterelli e lenti sabbiose e marnose *(Fossili);*
m. 0.40. Sabbie ad elementi vulcanici;
m. 2. Ghiaie e ciottoli poligenici, fra i quali alcuni di argilla pliocenica marina.

Totale m. 10.10.

Fra le ghiaie predominano le rocce del secondario appennino e specialmente le piromache.

Fra i fossili spesseggiano le ossa appartenenti ai generi: *Cervus* ed *Elephas;* non manca il gen. *Rhinoceros.*

Del gen. *Cervus* si trovarono molte corna e parecchi denti.

Del gen. *Rhinoceros* vidi solo un molare inferiore.

Del gen. *Elephas,* oltre a notevoli frammenti di ossa lunghe, ho veduto un piccolo, ma intero, dente deciduo ed un frammento considerevole di molare superiore ancora attaccato ad una grande porzione del teschio, di cui è ben conservata solo la regione occipitale. L'esame dei denti assicura il riferimento della specie all'*Elephas antiquus* Falc.

Tutte le ossa sono fortemente corrose, addimostrando un subìto trasporto.

Evidentemente il giacimento di Fara Sabina è coetaneo a quelli conosciuti presso Roma, vicino ai ponti Salario e Nomentano; dove essi giacciono sopra il tufo litoide.

II. Rinvenimento di ciottoli di argilla marina ai Campi di Annibale (M. Cavo).

In una escursione, in compagnia del celebre vulcanologo Stübel, ebbi la ventura di rinvenire, dentro i tufi peperinici dei Campi di Annibale, parecchi ciottoli di argilla con fossili marini, simili a quelli conosciuti lungo la Via della Stella fra Albano e l'Ariccia. La località trovasi vicino alla biforcazione di due vie, di cui una conduce nel bel mezzo della pianura e l'altra al fontanile della Pentima, e proprio in quest'ultima dove essa corre incassata nel terreno, mostrando gli strati tufacei.

[ms. presentato l'8 settembre 1901 - ult. bozze 21 ottobre 1901].

ESCURSIONI GEOLOGICHE AL VENEZUELA

Nota dell'ing. E. CORTESE.

Per circostanze speciali, ho dovuto fare un viaggio in questa interessantissima parte dell'America centrale, o meglio, meridionale.

Le stesse circostanze, specialissime, mi hanno condotto a limitare a due mesi il mio soggiorno colà, e l'àmbito delle mie escursioni ad una parte molto limitata, verso Est, della costa e catena montuosa al Nord del paese.

Così, mentre sarebbe razionale fare una descrizione geologica del paese, ordinandola per epoche e periodi geologici, mi conviene invece descrivere, in ordine cronologico, le roccie e terreni veduti in varie regioni o centri di escursioni, e limitarmi a riassumere poi, in fine, in una serie cronologica, la classificazione dei terreni veduti.

Questa descrizione è corroborata da una collezione sistematica di campioni di roccie e minerali, che mi sono fatto un pregio e un dovere di offrire al R. Ufficio Geologico e che se, come spero, sarà ospitata fra le altre collezioni, sarà a disposizione degli studiosi in geologia, per controllare e correggere le mie determinazioni qui contenute. Queste correzioni io accetterò con piacere, tanto più sapendo non improbabile un mio ritorno in quelle regioni tropicali, chè allora ne profitterei.

Ciò posto, comincio a descrivere i nuclei da me visitati, cominciando da quello più ad Est e venendo poi verso Ovest.

I. Carùpano e dintorni.

Carùpano è nel centro della linea di costa, diretta da Est a Ovest, di quell'insieme di due penisole, quella di Paria all'Est

e quella di Araya ad Ovest, che costituiscono come le due teste di un piccone da ferroviere, e che si allungano per quasi 250 chilometri fra le due punte estreme omonime.

La città è comodamente adagiata in una insenatura o, se così si vuol dire, in una valletta che, colle sue influenti e le sue diramazioni, va al mare. Così è in piano; ma fra i suoi quartieri stessi, fra le capanne della città medesima, sporgono e si introducono cocuzzoli e propaggini delle colline formate da roccie più antiche.

E la roccia è la *fillade* caratteristica, scisto lucente grigio azzarrognolo, micaceo, alterato in rosso alla superficie, abbondantemente attraversato da filoni di quarzo. Roccia e filoni sono caratteristici; però qui, come in altre parti del Venezuela, ho trovato il quarzo intimamente unito alla calcite spatica, bianca talvolta, spesso gialla color ocra e perfino color ocra rossa, tale da sembrare, per lo splendido effetto dei clivaggi, del siderosio. Però si tratta sempre di calcite, bellissima per le sfaldature di clivaggio, e intimamente riunita, ripeto, al quarzo. Si direbbe che in questi filoni, di provenienza endogena, la natura avesse voluto preludere all'indole degli abitanti del Venezuela, che, Indi dapprima, Ispano-americani dipoi, unirono sempre ad una mitezza straordinaria, una caparbietà o, se dir si vuole, un carattere, che in alcune circostanze si possono dire adamantini.

E lo scisto lucente arcaico, ossia le *filladi*, identiche a quelle di Sicilia, di Calabria, di Sardegna, si trovano anche qui con tutto il cortèo di roccie, o la varietà di forme, che troviamo da noi.

A Rio Caribe, sono i calcari grigi cristallini, intercalati fra gli schisti, e questi rossastri, come se il ferro contenuto fosse sovraossidato.

Tutte le strade da Rio Caribe a Carùpano, Macarapàno, Chipechipe, sono nelle filladi, più o meno colorate in rosso, talvolta, assai poco sempre, granatifere.

A Quebrada di Piedra, al Sud di Carùpano, si ha una specie di *chinzigite;* certo all'Encanto si hanno gli scisti della fillade fortemente granatiferi. Si tratta però, sempre, di granati molto piccoli e mai ho potuto vedere i granati, alterati sì, ma grossissimi, che si trovano in Calabria (o anche al Madagascar) nelle stesse roccie. A Portachuela si ha un vero micascisto.

Proseguendo verso Ovest, sopra Cariaquito e Muco, si trovano delle filladi con parti steatitose, verdastre, simili ad asbesto, e delle zone tutte attraversate da filoni di feldspato e di granulite, per cui ben assomigliano a quella che, per mancanza di un nome caratteristico, ho dovuto definire come « zona degli scisti varî di Pentone », nella mia descrizione geologica della Calabria.

Veramente ad Ovest di Carùpano poi, sulla spiaggia di Guïria, abbiamo finalmente le filladi verdi, con filoni di quarzo, ossia le filladi anfiboliche, che tanto vediamo sviluppate nel circondario di Paola, in Calabria. Sempre, ad onta delle contorsioni che manifestano, queste filladi pendono verso N., come se il sollevamento che ha portato la formazione della catena delle due penisole, fosse venuto dal Sud (1).

Segue le sorti e la disposizione tettonica delle filladi, un calcare che si trova specialmente sopra Macarapàna, a Ollada, Maturincito, Sacamanteca, Portachuela, Encanto, Gran Pobre, Rivilla.

Questo calcare è grigio, duro, cristallino, a grana minuta, tanto a Macarapàna e Ollada, che a Rivilla. Nella zona di mezzo, al Sud di Carùpano, cioè a Portachuela (o Toma), Encanto, e Gran Pobre, è un calcare a larghe lamelle, che ricorda molto quello della fiumara di Savoca, in provincia di Messina, o il marmo del Delfinato, mentre l'altro ricorda il calcare di Villanova e della Liguria occidentale in genere.

Il calcare non presenta fossili apparenti. Sui campioni contenuti nella collezione, i valenti colleghi del R. Ufficio Geologico potranno fare osservazioni speciali, formando delle sezioni sottili. Io sono propenso a ritenere questo calcare come assai antico, forse contemporaneo delle filladi, forse cambro-siluriano (2). Se però fosse anche triasico, e del trias superiore, o liasico, non

(1) Alla *Bocca Grande*, una delle bocche *del Dragone*, che separano la punta di Paria da Trinidad e sue isole, potei vedere, passando da presso col piroscafo, una sezione di filladi contorte, ma colla pendenza generale a N., come nel resto della regione.

(2) Ad Est di Carùpano vi è una punta di scisti neri, non lucenti, con vene di quarzo, assomiglianti, identici direi, a quelli di Scalea e Diamante, in Calabria, e ad altri di Lavagna, che sembrano più recenti.

sorprenderebbe, perchè la Liguria e la Calabria ci dànno il medesimo esempio di calcari del Trias, forse anche del Lias, che accompagnano, nelle vicende geo-oro-tettoniche, le filladi, e si distaccano assolutamente dai terreni e depositi del secondario più giovane e del terziario.

Passato Sacamanteca, passato il fiume della Toma, o del Calatal, si vedono alcuni lembi isolati di arenaria, ma che hanno poca importanza; passato il colle di Chuparipal, e salendo a Santa Tecla, ci si presentano i calcari turoniani.

Questi calcari, pieni di rudiste e altri fossili, sono di color grigio scuro, nerissimi quando sono bagnati e i fossili spiccano bene pel loro candore.

Anche qui l'analogia è somma col cretaceo della Calabria del Nord, tanto vero che mi sembrava di essere ad Ajeta, in provincia di Cosenza.

Un aquazzone, come ne cadono nei tropici, mi impedì, essendo a cavallo, e dovendo affrettare il passo, di prendere un campione di calcare sabbioso, che mi parve contenere nummuliti, orbitoidi e scutelle, e che stava a immediato contatto col calcare nero a rudiste, di cui aveva già passato una larga zona.

Vicende di viaggio mi impedirono di passar dallo stesso punto, nè mai più potei incontrare lo stesso calcare, di cui parlo qui come di una imagine fugace, e solo a titolo di indizio.

Certo è, però, che la formazione che segue immediatamente è quella delle arenarie gialle o rossastre, a grana quarzosa minuta e cemento siliceo, quelle stesse che da noi rappresentano l'oligocene.

Contengono, come in Sicilia, della limonite, talora assai ricca e abbondante, come sulla cresta di Chaguarama; sono prive di fossili, e ben stratificate.

Esse si stendono dalla cresta di Chaguarama, giù pel Sud, assai lontano certo; le mie esplorazioni si sono fermate qui, ed è questa l'ultima formazione che, inclinata a S., ho veduto in queste escursioni da questa parte. Tornando verso il Galatal e Portachuela, da ben diverso cammino, mi venne fatto di vedere, fra le arenarie e il calcare nero, a rudiste, una zona di marne dure, grigie, assai calcari, che mi sembrarono rappresentare l'eocene medio (o inferiore), più per analogia litologica, che per

la posizione stratigrafica, la quale però non ripugnava a quella ipotesi.

A Chipechipe, e da ciò il nome della montagna, a 220^{m} sul mare, si trova una zona di conchiglie, specialmente bivalve, male o punto cementate in una argilla rossastra e sabbia biancastra.

A Carùpano, a Rio Caribe, e su tutta la costa, si trovano degli ammassi di tufo calcareo bianco, che si appoggia sulle roccie delle filladi, ne impasta i blocchi e stabilisce come un orizzonte, a poche diecine di metri, o meglio, pochi metri, sul livello del mare.

Questo tufo pare fatto di foraminiferi, e non è coralligeno.

Sono tentato a credere che esso sia il deposito di mare profondo, sincrono a quello litoraneo di gusci di molluschi visto a Chipechipe.

Sarebbe quaternario.

Da questo tufo si ricava tutta la calce che si adopra a Carùpano e a Rio Caribe.

L'abbondanza di gusci di molluschi di Chipechipe, che deve senza dubbio trovarsi in tutte le coste montuose disposte come questa, non meraviglia chi conosce queste regioni.

Le spiaggie di mare sono addirittura formate di gusci di *Cardium, Venus, Mitilus, Spondylus, Murex,* ecc., ecc., tantochè si cammina sopra di queste, per chilometri, senza vedere, quasi, un ciottolo (i gusci di conchiglie si chiamano *chipe-chipe*).

Nella valle di Revilla (a *Quebrada honda*) e a *Maturincito*, ho trovato dei lembi di travertino, formati allo sbocco di laghi, generatisi in quei punti, perchè ivi si avevano dei bacini chiusi, locali, e delle acque termali.

Stando così le cose, la serie geologica dei dintorni di Carùpano, sarebbe, dall'alto in basso:

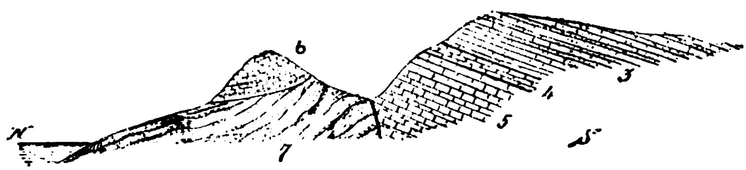
1. Banchi di gusci di molluschi	Quaternario
2. Tufo calcareo (con foraminiferi)	
3. Arenarie quarzose gialle o rosse (Calcari sabbiosi a scutelle?)	Miocene (Oligocene)
4. Marne dure grigio-azzurre	Eocene

5. Calcari neri a rudiste	Cretaceo
. . . .	. . . . .
6. Calcari cristallini a larghe lamelle, o a grana fina e duri	? (Trias o Cambro-siluriano)?
7. *Filladi.* Scisti lucenti granatiferi ecc., ecc.	(Arcaico).

Evidentemente, come diremo poi nel riassunto, fra il Cretaceo e i calcari cristallini, vi ha un *hiatus*, rappresentato da una faglia, che fu la causa per cui quelle roccie, emerse fino all'epoca cretacea, vennero bruscamente portate al fondo di un mare ove si deponevano calcari e vivevano ippuriti, sferuliti, acteonelle, ecc., ecc.

Nel capitolo in cui parlerò dei minerali, descriverò i giacimenti metalliferi, e i soffioni idrosulfurei e geisiformi, che si trovano in questa regione.

Darò quì un semplice schizzo geologico, semplicemente dimostrativo e convenzionale, per dimostrare la posizione reciproca delle roccie e giacimenti descritti.



Sezione geologica schematica dimostrativa
della costa Nord del Venezuela.

3. Arenarie oligoceniche. — 4. Marne eoceniche. —
5. Calcari turoniani. — 6. Calcari cristallini. — 7. Filladi.

II. Cumanà e dintorni.

Cumanà è situata sopra un fiume, chiamato *Mansanarès*, e circondata da pianure salate, le quali insinuandosi fra le colline con mille frastagliamenti, rappresentano le insenature che prima faceva il mare, e sono caratteristiche, tanto quì, come ad Araya, nei dintorni di Carùpano, a Rio Caribe, ecc., ecc.

Dei dintorni di Cumanà non ho visitato che le colline prossime alla città, le quali sono formate di un sabbione cementato da calcare, pieno di fossili recenti, di color bianco o leggermente giallognolo.

È veramente una panchina, che non saprei se mettere meglio quaternaria che pliocenica. Tuttavia, avendo trovato la stessa formazione alla Punta di Araya (Serro Barrigon, ecc.) vicino ad altra che è assolutamente pliocenica, propendo per mettere questo tufo conchigliare nell'astiano, ossia riferirlo al pliocene superiore.

Nella penisola di Araya, abbiamo il Serro Barrigon, e tutta la estrema punta occidentale formati di questa panchina, che si eleva a 230 ^{m} sul mare.

Sulla strada che da Manicuare va alla Salina di Araya, si trovano anche delle argille con concentrazioni e croste di gesso. Questo mi aveva fatto pensare ad una formazione miocenica, o per lo meno riferibile al piano pontico. Però il carattere schiettamente pliocenico dei fossili, la disposizione speciale, in croste o in noduli del gesso, l'immediato contatto del quaternario caratteristico e concordante, mi fanno propendere per la determinazione pliocenica di queste arenarie e argille.

Fra le arenarie, si ha un tufo bianco, con brachiopodi, che pure è di aspetto pliocenico.

Alcune emanazioni petroleifere, di cui parleremo più avanti, ben si concordano colla presenza del gesso e col sale che affiora dalle argille che ho dette plioceniche.

Il quaternario è rappresentato da ciottoletti, male o punto cementati, con argille rosse frammiste, o sottostanti. I ciottoli sono preferibilmente biancastri, e sono di quarzo bianco, e di pegmatiti.

Siccome le roccie a immediato contatto sono delle filladi, con filoni di quarzo bensì, ma non contenenti pegmatiti, si deve credere che questi ciottoli vengano da lontano, o che forse a quell'epoca l'attuale golfo di Cariaco non esistesse.

Questo quaternario si estende abbastanza verso l'Est, tanto che da Manicuare lo si distingue per la tinta rossa che dà alle colline che sono lungo il golfo di Cariaco.

Fra il quaternario però, spunta spesso il terreno fondamentale, che è della bellissima fillade, talora granatifera, con belli e grossi filoni di quarzo bianco, e altri, più caratteristici, di quarzo laminato, contenenti cristalli di un minerale colorato, che potrebbe essere staurotide, ma che non ho esaminato bene.

Verso Araya, non si ha che una serie di insenature, chiuse da barre litoranee, simili a quelle che chiudono i laghi di Lesina e Varano nel Gargàno, o a quelle dell'Argentario, se si vuole. Con opportuni, per quanto primitivi, canali e tagli, attraverso queste barre, si fa entrare l'acqua del mare e se ne ricava il sale.

Parlerò, ripeto, più avanti, delle emanazioni petroleifere di Manicuare, e anche di altre manifestazioni di minerale, di cui mi fu parlato, ma che non vidi.

Lo schizzo geologico della regione sarebbe tanto semplice che non sto a farlo qui, poichè tutti i membri della serie si riducono a:

1.	*Ciottoletti – Marne rosse*	Quaternario
2.	*Tufo bianco a brachiopodi* . . . . . *Argille gessifere* . . . . *Panchina fossilifera*	Pliocene Superiore
3.	*Filladi e Scisti granatiferi*	

III. Guanta — Barcelona — Naricual.

Chi viene a Guanta dall'Oriente, con un veliero e passa la bocca del Seno di Guanta, fra la punta orientale e l'isola di Cachicamo, corre lungo una parete verticale, formata da un calcare nero, i cui strati raddirizzati hanno le testate all'aria.

Lo stesso calcare, in strati quasi orizzontali, forma il primo scoglio, e poi l'isola di Cachicamo.

Arrivati al porto di Guanta che, circondato da isole e punte, pare un lago, benchè profondissimo, si vedono, sulla sinistra, ossia all'Est del porto, dei calcari marnosi lamellari, e delle marne dure, in strati raddrizzati, quasi come quelli del calcare nero.

Sortendo dal porto di Guanta, ad Ovest, si vedono le isole di Bergantin e Chimènas, la Borracha col Borracho e i Borrachitos, identiche a quelle di Caracas e alla Picua, grande e piccola, che si estendono all'Est. Sono di una roccia stratificata, a strati contorti, ma principalmente inclinati di 15° a O.

Tutte sono formate da arenarie bianco-giallastre, o giallo rossastre, alternanti con pochi strati più marnosi, che sembrano, su una certa zona, contenere o dare per alterazione di piriti, dell'allume.

La serie, dunque, è molto semplice, e cioè:

Arenarie. . . . . Oligocene
Calcari marnosi e marne . . . Eocene
Calcari neri. . . . . Cretaceo sup.

Tutto è rialzato, localmente, alla punta verso Cachicamo, da una faglia diretta Est-Ovest.

Le arenarie, essendo molto biancastre nell'isola, nuda di vegetazione, di Borracha, e nelle altre che la seguono, come in alcuna delle Chimenas, queste, vedute da lontano, e illuminate dal sole, sembrano coperte di neve, gradevole illusione, ma fugace, per un viaggiatore dei tropici.

Internandosi da Guanta, colla ferrovia che va a Barcelona e alle miniere di Naricual, si passa al piede di colline boscose, ma tutte fatte di arenarie gialle.

A Porto la Cruz, si ha un promontorio, dove le emanazioni endogene di una frattura geologica ben definita hanno alterato le roccie, formato delle argille variegate per azione di endogena metamorfizzazione, e perfino creato delle cristallizzazioni di quarzo, con forme degne di studio, disseminate nelle stesse argille, che sono colorate dal giallo chiaro al vinato.

Savane, ossia piani, salati, si intromettono qui tra le colline, e si internano con sinuosità strane, rappresentanti quasi antichi *fiords* o golfi lunghi, come quello di *Santafé*, o altri che ancora si vedono nelle coste venezulane.

Le roccie in posto, e non alterate, che si trovano progredendo al Sud, ad Araguita, Sabana de Perro, Bergantin, nel Naricual, nel Capiricual, nel Querecual e fino all'Aragua, che

io sappia, sono sempre le medesime e cioè le arenarie quarzose dell'oligocene.

In queste arenarie si trovano numerosi banchi di carbone, vero carbon fossile, accompagnati però, al letto, da marne con vene calcari, e al tetto da marne, per dimostrare come, pur essendo le arenarie un deposito littoraneo, la formazione del carbone è dovuta a periodi di laguna o di palude.

E poichè le lagune o paludi dovevano avere la configurazione delle attuali sabane, è naturale che sia molto estesa la formazione di ogni banco di carbone, come infatti fu identificato dall'esame degli affioramenti.

Si sono veduti, da chi ha studiato quei banchi, per estrarne il carbone, fino a 480 affioramenti.

Io, occupandomi solo dei banchi industrialmente coltivabili, perchè grossi, ne ho veduti: sei nel Naricual, due nel Capiricual, uno nell'Araguita, senza contare quelli minori, e quelli che, per essere troppo lontani dalle vie di comunicazione, non hanno valore.

Siccome di questi banchi, concordanti cogli strati di arenaria, ho preso la direzione e la inclinazione, ho trovato che, mentre questa varia molto, quella non oscilla che fra E.S.E.-O.N.O e S.E.-N.E.

Ne deduco che le arenarie oligoceniche sono qui, propriamente, il terreno dominante e che, per quanto scrive il dottor W. Sievers, esse si prolungano al Sud nei piani e terrazzi (*Llanos-Mesas*) fino all'Orenoco ([1]).

Tanta estensione, non andando disgiunta da una grande potenza, mi sono spesso domandato se queste arenarie, con qualche zona marnosa intercalata, non rappresentano piuttosto un periodo più lungo dell'oligocene e se non si formarono in tutto quello che decorre dall'eocene medio al pliocene, o per lo meno al miocene superiore.

Data l'uniformità di regime dei mari tropicali, e la regione era anche allora, tropicale, ciò può essere.

([1]) Sievers J. W., *Zweite Reise in Venezuela.* Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Vol. XII, 1896.

Lungo la ferrovia da Barcelona alle miniere, in località detta *Acua caliente* (Acqua calda, 50°), si ha un piccolo deposito di travertino, dovuto a questa sorgente calda, acqua contenente calcare, acido carbonico e acido solfidrico.

IV. La Guayra — Catia — Caracas.

Viaggiando da Guanta alla Guayra, ciò che ho fatto, sempre per mare, a vela e a vapore, l'aspetto della costa ci dice già che siamo davanti a montagne di roccie cristalline.

Il fatto è che non si trovano, colà, che le roccie delle nostre Alpi o dell'Aspromonte e Peloro.

Tutte le forme possibili dei micascisti si trovano al Rio Osorio, presso la Guayra, o salendo a Caracas.

A Catia al mare si trova del gneiss, talvolta del vero gneiss occhiatino, e i campioni che ne porto di là potrebbero benissimo portar il cartello di un campione alpino.

A *Catia del monte* si hanno degli scisti calcari, o meglio dei calcari cristallini scistosi che assomigliano molto a quelli di Rio Caribe, ma anche a molti della Valtellina o delle Alpi piemontesi.

Finalmente, al Calvario di Caracas, si trovano delle roccie verdi, unite a spato calcare, e con cristallini che non potei determinare, che sono le stesse nostre diabasi e roccie pirosseniche delle Alpi.

Per il resto dei dintorni di Caracas, non abbiamo colà che micascisti, superficialmente alterati, ma ben caratteristici.

L'alterazione superficiale porta quella formazione di terra rossa, che è costante nei tropici, sopra alle roccie cristalline.

Non mi fu dato di veder graniti.

A Caboblanco si hanno dei depositi del pliocene superiore, identici a quelli di Manicuare, e di cui lo Sievers dà una nota di fossili, tolta da un lavoro del Martin, il quale li ritiene quaternari [1].

[1] Martin K., *Geologischen Studien über Niederländischer Westindien.* Leiden, 1888.

Esaminate così brevemente le formazioni geologiche che ho vedute nelle quattro zone di escursioni fatte da me, passerò ad esaminare i giacimenti geologici principali che si collegano alla orogenia della parte Nord del Venezuela.

È d'uopo dire subito che, il Venezuela in genere, la sua parte Nord in specie, sono regioni dolorosamente e spesso colpite dal terremoto. Le case a un piano, costruite principalmente di legno, terra e paglia, dimostrano la tema che si nutre per quel flagello. Le ruine o le lesioni dei fabbricati a due piani, delle chiese, dei palazzi pubblici, dimostrano che quella tema è fondata.

Questo fatto dei terremoti si collega assai bene col sistema di faglie che si riscontra in Venezuela a cui si deve la configurazione del paese.

Il sistema principale di faglie è infatti diretto da Ovest a Est, ed esso ha influito sulla conformazione della sua costa Nord, sulla configurazione delle due penisole di Araya e di Paria, e pure sulla disposizione del corso dell'Orenoco, da dove esso, raccolti i varii affluenti che se ne disputarono lungamente il nome, corre regolato e profondo fino alla foce.

Lungo linee dirette da Ovest ad Est, o prossimamente, cioè da Ovest un poco Sud, a Est leggermente Nord, troviamo allineate le direzioni delle roccie antiche e quelle delle terziarie; troviamo le pareti del calcare fra Guanta e Santafé, le emanazioni endogene delle solfare (Azufrales) di Chaguarama, l'asse del golfo di Cariaco e la costa settentrionale del golfo di Paria, con molte manifestazioni speciali, e una infinità di altri fatti e allineamenti geognostici speciali.

Era necessario far precedere tuttociò, perchè nella esposizione che segue mi converrà riferirmi spesso a questi allineamenti.

I giacimenti ed emanazioni di materie utili, nella parte di Venezuela, da me visitata sono:

Filoni metalliferi.
Formazioni carbonifere.

Soffioni caldi e solfatare.
Emanazioni asfalto-petroleifere.

Esaminerò per ordine queste concentrazioni di sostanze utili.

1° *Filoni metalliferi.*

Nei dintorni di Caracas, e fino ai pressi della Guayra, sono state domandate e colla locale facilità accordate, molte concessioni su filoni metalliferi, contenuti nei micascisti.

Presso Caracas si parla di indizi cupriferi sopra 7 leghe di estensione. Questi non li vidi, e solo vidi, nelle roccie verdi del Calvario, alcuni cristalli di un minerale metallico incerto e indeterminabile, data la poca quantità.

Le concessioni della Guayra sono per piriti, per *plombagina*, per galena, ecc., ecc.

Non ho avuto occasione di visitare che una concessione, dove appaiono degli esili filoncelli di pirite di ferro, talvolta semplicemente disseminata nella roccia, in modo da non formare filone.

Al cannello, la pirite non mi ha dato nulla; è rimasto il dubbio, molto debole del resto, che possa contenere oro, in piccola proporzione, dubbio che tutti noi, viaggiatori dei tropici, emettiamo, forse suggestionati dall'idea che nei tropici in genere, in America in specie, dove si vede del minerale metallico, esso possa contenere oro.

Più ovviamente però parmi che si tratti di semplici piriti di ferro, come se ne hanno in tutte le roccie cristalline delle Alpi, senza che mai si sia pensato a ritenerle aurifere o, almeno, industrialmente aurifere.

La grafite (plombagina) esiste realmente nei micascisti presso la Guayra; mai però la vidi abbondante in modo da incoraggiare, anzi nemmeno in modo da far nascere l'idea di una escavazione. Al Sud di Carùpano, invece, e all'Ovest, si hanno dei veri filoni metalliferi, che hanno alimentato delle miniere in passato, e forse saranno oggetto di attiva escavazione in avvenire.

I campioni che ne ho portato in Italia sono sotto analisi. Può darsi che fra qualche tempo io possa darne l'analisi completa. Al momento non posseggo nè i risultati delle analisi, nè

l'autorizzazione a servirmene, dopo avutili. In ogni modo, do qui la descrizione di quello che si trova in quelle località.

All'Ovest di Carùpano, nella Ensenada Esmeralda, si trova un minerale di rame, che all'esterno è manifestato da azzurrite e malachite, ma che in profondità si vede essere calcopirite. È nelle filladi verdastre, diabasiche.

Più vicino a Carùpano, nella baia di Guiria, si trova, nelle stesse filladi, un filone di materia argillosa, nerastra, in cui fu trovato un minerale complesso che, mandato ad analizzare, risultò contenere del *Vanadio*.

Ecco anzi l'analisi, che di esso mi fu presentata come fatta a New York, e che riferisco qui per solo debito di esattezza nelle informazioni:

Rame	67 %!
Argento.	3 ½ %
Oro	0.05 %
Vanadio.	0.008 %.

Passando più al S.-O., si trova a Revilla, Juan burro, ecc., ecc., sopra Cariaquito e Muco, del ricchissimo oligisto, che si accompagna più al calcare cristallino che ho descritto, che alle filladi. Il minerale è a grana fina e contiene talora molto quarzo, talaltra è puro, molto pesante e certamente assai ricco, tanto più che in alcuni punti passa alla magnetite.

Questo minerale. quantunque ricco, forse al 65 % e più, non ha valore, in causa del costo che avrebbe sul bastimento, dopo escavato e portato al mare.

Sopra Cariaquito, nelle località dette Carmen e El Encanto, i ha della galena in filoni ben marcati, e talvolta in masse compatte. Più che altro si trova col calcare cristallino a grandi lamelle ed è essa stessa lamellare, talchè, ad onta di quello che dicono localmente e in attesa dei risultati delle analisi, mi permetto di ritenerla povera in argento e valevole solo pel piombo (1). Ve ne sono delle masse e filoni discreti.

Proseguendo all'Ovest, sempre sulla stessa linea a Sud di Carùpano, si ha l'antica miniera di Gran Pobre, che mi sembra

(1) Vi si é trovato il 0.4 % di argento.

ancora assai ricca in rame grigio, e quella del 2° Encanto e di Colombia, dai due lati di Cantinchù, dove si trovano delle piriti e calcopiriti, con mescolanza di galena al 2° Encanto, e affioramenti di malachite e azzurrite a Colombia.

A quest'ultima miniera, la pirite di ferro si mescola alla calcopirite. Si suppone che vi sia dell'oro, ed io, pur ammettendone possibile e facile la esistenza, non posso che attendere i risultati delle analisi dei numerosi campioni portati (1).

A Maturincito, più all'Est, cioè, ho dovuto fare una gita, perchè mi segnalarono colà la esistenza di un grosso filone di calcopirite con galena.

Quantunque vi sia colà degli indizi di filoni, tantochè nella fillade si trova una specie di porfido, e delle roccie di contatto alterate, non potei vedere nessun pezzo di calcopirite e solo, nel porfido, qualche mosca di galena.

Duolmi, ripeto, di non poter ancora corroborare questa descrizione con i risultati delle analisi sui campioni portati. In ogni modo, dei principali minerali si possono vedere i campioni, insieme con quelli delle roccie presso il R. Ufficio Geologico.

Nella penisola di Araya, a Chaconata, mi fu detto che si trovano nelle filladi abbondanti filoni di minerale di rame con argento e oro.

2° *Formazioni carbonifere.*

Il carbone si trova in strati intercalati fra le arenarie mioceniche, come abbiamo detto. La direzione dominante, nei banchi del Naricual, è da E. 20° S. a O. 20° N.

Nel Capiricual, troviamo un piccolo strato, che attraversa il rio a Calimàco, ed ha l'identica direzione; altro, nella stessa vallata, alla Quebrada (vallone) Pirela, è diretto da S.-E. a N.-O., e finalmente il più importante, che è attraversato dal Capiricual, a monte, pare diretto E.-O., al pari di altri che si trovano nella stessa vallata, ancora più a monte.

All'affioramento, sul monte, tutti gli strati della regione sono nascosti dalla forte vegetazione e dal terreno superficiale di

(1) Infatti si è riscontrato, finora, 1 grammo di oro per tonnellata.

trasporto, formato da ciottoli e massi più o meno arrotondati. Non è che nei valloni (quebrade) che alcuni affioramenti, non tutti, sono posti allo scoperto, o lungo i rii, dove la erosione del fiume mette assolutamente a nudo il carbone.

Questo è duro, compatto, a frattura scagliosa e lucente, molto più simile ad un carbone di Scozia che ad una lignite picea di cui non ha assolutamente nessun carattere esterno.

Analizzato, questo carbone ha dato:

Umidità.	1.25 %
Ceneri	2.83 %
Parti volatili	38.63 %
Coke.	58.49 %
Potere calorifico . . .	9052.

È dunque un combustibile eccellente, specialmente per macchine a gas o per caldaie a molti giri di fiamma.

Al Naricual, nella miniera, si sta coltivando lo strato n° 5, che ha 2 m di spessore. All'epoca della mia permanenza colà, si è scoperto, colla traversa con cui si fa l'esplorazione del giacimento, altro banco grosso 3,10; ora si avanza in cerca dello strato n° 3, che fu conosciuto e lavorato agli affioramenti, dove aveva 2,80 di spessore; oltre a questi, da questo lato, ossia sulla sinistra del Naricual si conoscono molti strati, che hanno spessori varii, da 0,30 a 1,80.

Tutti pendono da 55° a 35° a S. 20° O.

Sulla destra si conosce uno strato di 2,60 di spessore, inclinato di 60°, verso S.-S.-O. egualmente, e detto Vena Simplicio.

La miniera è a 40 m sul mare.

Nel Capiricual si conosce lo strato della Quebrada Pirela, grosso 1 m, affiorante a 77 m sul mare, che pende 20° a S.-O.

A 40 m sul mare, nel rio stesso, si vede il grosso banco di 2 m, e più a monte: alla Quebrada Santiago, a 70 m, uno di 1 m, diretto E.-O., alla Quebrada Ramirez uno di 2 m; e con questi, come nel Naricual, gran numero di piccoli strati, messi a nudo dalle quebrade o dai fiumi.

Come si vede, questa formazione carbonifera è assai importante, e difatto si stende sopra tutta la estensione di 800 chi-

lometri quadri, e più, che il Governo venezuelano ha dato in concessione alla Compagnia italiana, che esercita le miniere, la ferrovia da esse per Barcelona a Guanta, e il molo di questo porto.

Ma indizi di carbone, nelle stesse roccie, si trovano presso Puerto Cabello, e, più importante ancora, al Sud di Carùpano, tantochè si deve dire che le arenarie oligoceniche sono il vero terreno carbonifero di Venezuela.

Di tutti i bacini, però, quello di Naricual è il più ricco per numero e grossezza di strati, ed è il solo coltivabile, poichè è rilegato al mare da una ferrovia, che fa parte della concessione stessa delle miniere.

3° *Soffioni caldi e solfatare.*

Questi si trovano specialmente al Sud di Carùpano, in una vallata detta di *Chaguarama,* dal nome di una palma che ivi abbonda.

Si tratta di veri soffioni, di acque talora caldissime (95°), talora meno calde (65°), alcune fredde.

I soffioni vengono in mezzo alle arenarie mioceniche, e formano delle chiazze bianche e nude, in mezzo alla lussureggiante vegetazione della vallata.

Dove l'acqua è calda bolle e il vapore esce soffiando, come nei soffioni boraciferi della Toscana.

L'acqua ha sapore di acido solfidrico e di solfato di ferro. Talora, e specialmente quella calda, è carica di silice, che abbandona allo stato gelatinoso.

Più abbondantemente le acque lasciano del fegato di solfo, o anche del solfo purissimo, concrezionato intorno ad un nucleo, o ad uno stelo.

Le roccie attraversate da questi filoni sono le arenarie oligoceniche colle loro marne intercalate.

I soffioni hanno variamente alterato queste roccie, secondo la loro violenza o il calore delle acque.

Le arenarie sono, diremo così, lavate, e divenute bianchissime. Alcune conservano la loro durezza, e solo sono un poco più spugnose, come se l'emanazione acida, attraversandole, avesse

sciolto ed asportato tutto quello che non era silice. Sono allora di bellissimo aspetto. Il quarzo delle venature è ridotto translucido.

In altre zone, più estese, l'arenaria è ridotta a un sabbioniccio bianco, irregolare di grana, sciolto, ma non scorrevole.

La marna è spesso trasformata in un fango nero, fetido, e il calcare che conteneva ridotto a gesso, amorfo o cristallizzato in piccoli ferri di lancia.

Altre volte, le marne si mantengono compatte all'aspetto, ma sono tutte attraversate da esili fenditure, tappezzate da piccolissimi cristalli di pirite.

I gruppi di soffioni sono tre: *Buena Esperancia*, *Providencia* e *Potosì*.

Alla *Providencia* e a *Potosi* i soffioni sono ancora allo stato geyseriano, e non dànno che silice concrezionata bianca tipica. Questa si trova anche nelle altre località, ed evidentemente, lo stadio geyseriano, cioè di soffioni intermittenti di acque sature di silice gelatinosa è il primo di quei soffioni, e in seguito viene quello in cui escono altri sali, coll'acqua, e l'acido solfidrico, che produce il solfo, è l'ultimo.

In questo stadio, più che ai soffioni di acido borico, assomigliano ai soffioni del Monte Amiata (solforate, puzzolenti, ecc.); anzi, in molti punti si vedono le stesse marne colorate in violaceo, e stanno ad indicare dei soffioni esausti, esattamente come vediamo a Selvena e al Cornacchino, presso Castellazzara.

Questi soffioni, detti *Azufrales* (solforate) sono distribuiti sopra una linea diretta da Ovest a Est, segnando esattamente una linea di frattura geologica.

Sono dati in concessione ad una Società tedesca, detta appunto degli *Azufrales del Venezuela*.

Per asportarne il solfo si sta costruendo una funicolare di 18 chilometri di percorso, che termina in mare a Carùpano e viene dall'Esperancia, splendido impianto fatto dalla casa *Pohlig* di Colonia, cointeressata nell'affare.

L'ingegnere che ha studiato prima quei soffioni (Huhn), ha emesso la teoria che il calore che li caratterizza sia generato dalla ossidazione delle piriti di ferro che sono, *dice*, abbondan-

tissime in profondità. Ed ha calcolato che vi sieno colà 2 milioni di tonnellate di solfo.

Non so se sia accettabile la ipotesi sulla generazione del calore che porta le acque a quel grado di temperatura. Le arenarie contengono della limonite, e specialmente lì presso se ne trova di ricchissima. La limonite è spesso il cappello di grandi giacimenti di pirite, ma è un fatto che la pirite è sconosciuta, in grandi masse, in tutta la regione, e mai si trova nelle arenarie oligoceniche del Venezuela.

I cristallini, minutissimi, che si trovano nelle marne, sono formati appunto dalla lenta penetrazione dell'acido solfidrico, fra le marne stesse, e quindi effetto, non causa, delle emanazioni solfidriche.

La emanazione passa prima per un periodo geyseriano, poi per un periodo di acque bollenti, che ancora portano silice, ma già portano un poco di solfo; finalmente si raffredda e porta solfo.

I depositi di sabbione bianco, rappresentanti le arenarie metamorfosate dalle emanazioni calde, furono ripetutamente e profondamente scavate, per farvi i pozzi di fondazione e dei contrappesi di tensione della funicolare, e ciò in prossimità ad *azufrales* attivi. Ebbene: *essi non contengono affatto solfo!*

Esaminando bene tutti i soffioni della Esperancia, mi sono domandato se vi era modo di raccogliere da essi 30 mila tonnellate di solfo. E dato che la Providencia è ancora allo stato geyseriano, e che Potosì non è molto importante, o almeno assai lontano (10 chilometri), poichè la testa della funicolare va alla Esperancia, sono rimasto confuso, pensando che si spendono 2 milioni di lire in impianti, formazione di Società, ecc., ecc.

Mi pareva impossibile che un errore così madornale potesse compiersi da ingegneri che sono generalmente molto profondi e pratici. Tuttavia, tornando sui luoghi, ristudiando e riflettendo fino ad oggi, mi sono sempre più convinto che il solfo è, colà, in piccolissima quantità.

Ho scoperto io, invece, del cinabro, che esso sì può esistere colà, che è minerale ricco, e che se l'ingegnere-direttore dei lavori ritroverà, darà alla sua Compagnia quel guadagno che non avrà certo dal solfo.

4° *Emanazioni asfalto-petroleifere.*

È noto come l'isola di Trinidad, lembo staccato dal continente Venezueliano, è ricchissima in giacimenti di asfalto naturale che si trova riunito e si riproduce in bassure e lagune prossime al mare.

A Guanoco e Guariquèn, fra i caños (canali) delle lagune che terminano ad Ovest il golfo di Paria, si hanno analoghe paludi, talmente ricche di asfalto, che non vi è che da raccoglierlo, e l'unica impurità sono le foglie che vi porta il vento.

Su questi laghi di pece nera si cammina di notte, essendo l'asfalto compatto; di giorno ciò è impossibile, poichè il sole lo rammollisce, e allora lo si raccoglie a cucchiaiate.

Analoghe formazioni e giacimenti di asfalto si hanno presso alla laguna di Putucual, ecc., ecc.

Alla estremità orientale del golfo di Cariaco si ha una sorgente calda e delle emanazioni di nafta e petrolio.

A Manicuare, sulla riva settentrionale del golfo di Cariaco, di contro a Cumanà, e presso alla Salina di Araya, si hanno, in prossimità del mare, delle emanazioni petroleifere.

Nelle immediate vicinanze del paese, verso Ovest, basta scavare un pozzino di 1 metro di profondità, nel terreno alluvionale per veder sorgere acqua con nafta e petrolio. In un'ora, da un pozzino di tal genere, ho ricavato 16 litri di acqua fetida e salata, con un litro e $^1/_2$ di un miscuglio di nafta e petrolio.

Ad Est del paese, in alcune ricerche fatte per trivellazioni, si è avuto lo stesso prodotto.

Si trova spesso fra i ciottoletti e le argille rosse del quaternario, delle punte di uno scisto nero, bituminoso, e degli ammassi di un'argilla bruno-nera fetida, imbevuta di idrocarburi.

Il mare stesso puzza di nafta, e si vedono gorgogliare dal fondo delle bollicine di petrolio impuro, che viene alla superficie del mare e vi si distende.

Stuzzicando con un palo il fondo del mare, specialmente dove, invece di ciottoli si ha della sabbia, si può provocare lo svolgimento di queste bolle.

Tutte le spiaggie da me visitate, cioè *La Bréa* (creta), il *Muerto*, ecc., ecc., sono in queste condizioni e sono persuaso che tutta la costa, fino a che si vede il quaternario dominante, è petroleifera.

Questi idrocarburi, raffinati, dànno dell'olio pesante, lubrificante, della nafta propriamente detta, e del fotogene o petrolio, in grande quantità. È cosa molto interessante, perchè, trovate le linee di queste emanazioni e la loro legge di segregazione degli olii minerali, si potrebbe sviluppare, lungo le coste del golfo di Cariaco, una importante industria.

Pare che a Piritu e a Puerto Cabello vi sieno altre emanazioni asfaltifere, e nella laguna di Maracaibo molte petroleifere.

CONCLUSIONI.

Riassumendo, il Venezuela deve la sua configurazione orografica, in modo speciale a linee di faglia e di sollevamento, dirette prossimamente Est-Ovest, ovvero da Est, pochi gradi Sud, ad Ovest, pochi gradi Nord.

I terreni antichi, cioè micascisti, formano la gran massa montuosa degli *Altos*, che va da Puerto Cabello e Cabo Codera, catena lunga 220 chilometri, e larga solo 25 o 30, con cime alte 2500 (Picacho) e 2762 (Silla de Naiguatà). In una vallata, quella del Guayre, annidata colà, si ha Caràcas, a 950^{m} sul mare.

La depressione Valencia-Ocumare-Rio Chico, corre nella stessa direzione, e lo stesso fa la Serranìa del Intérior, che la separa dai Llanos che vanno degradando al Sud, fino alla valle dell'Orénoco.

L'altro gruppo montuoso, più ad Est, non ha più veri micascisti, ma filladi. Esse formano le due penisole di Araya e Paria, sopra 250 chilometri di lunghezza, con una larghezza talora ridotta a 10 chilometri.

Qui abbiamo altezze minori; però fino alla punta di Paria, o poco discosto, abbiamo punte di 1100^{m} di altezza.

Il golfo di Cariaco è separato da quello di Parìa, dall'istmo, largo circa 60 chilometri, e la cui spina dorsale ha un punto minimo che di poco si discosta da 100^{m} di altezza.

Questa depressione corrisponde a quella da Valencia a Rio Chico.

Anche qui corrisponde poi una Serrania dell'Interior, che va da Barcelona a Rio Caripe (non Rio Caribe) e in cui si ha come punto culminante, della sempre altissima cresta, il Turumiquire (2040^m).

Al Sud di essa, di nuovo i Llanos, fino alla valle dell'Orénoco.

I due sistemi montuosi, analogamente bifidi, sono separati dalla gran depressione di Piritu, nella quale, ossia nel golfo omonimo, sboccano molti fiumi, che han dovuto torcere a Est o ad Ovest il loro corso per lambire o uscire dalle due *serranie* interne.

Alle roccie antiche (micascisti, filladi e calcari che le accompagnano) che pendono, grossolanamente parlando, al Nord, si addossano, senza transizione, il cretaceo superiore e il terziario, pendendo più o meno generalmente al Sud.

Questo dimostra che una dislocazione geologica brusca ha avuto luogo in una data epoca geologica, e sempre secondo linee dirette Est-Ovest, a un dipresso, riducendo i terreni antichi emersi ad isole lunghissime e strette, coll'asse diretto Est-Ovest, un ultimo abbassamento ha portato i terreni antichi, per una certa zona, al fondo di mari pliocenici superiori e quaternari, e per successivo sollevamento i depositi di quell'epoca emersero a Cumanà, Araya, Carùpano, ecc., ecc.

Il bradisisma ha continuato, e le insenature profondissime e capricciose, simili a quelle dei golfi di Santafè e di Guanta, colle loro isole, sono state colmate, ed abbiamo le numerose sabane salate di Carùpano (Praia Grande, Guìrìa, Esmeralda, Puerto Santo) di Chaconata, di Araya, di Cumanà, di Barcelona, ecc., ecc., del pari che i *Morri* di Chaconata e di Pozuelos (Puerto la Cruz) non sono che isole collegate al continente, per l'emersione delle barre sabbiose, come è successo in Italia, per l'Argentario.

Ecco perchè credo che il vaticinio di Humboldt (1), che l'istmo fra i golfi di Cariaco e di Paria deve sprofondarsi di nuovo, e le due penisole divenir nuovamente una lunga isola, mi sembra

(1) Humboldt A. v: *Reise in der Aequinotial Gegendes des Neuen Kontinent.*

destinato a mai avverarsi, e che invece sarà la laguna di Cariaco, e i Canòs di Guariquèn e della Brea che si colmeranno.

In ogni modo, le emanazioni endogene *(azufrales)*, e sorgenti petroleifere, sono ben allineate secondo la direzione dominante nella orogenia di questa parte di America.

Nell'istmo di Cariaco si trova un tratto di pianura, in cui, passando a cavallo, si sente un rimbombo, come se al di sotto vi fosse un vuoto, e perciò si chiama *tierra hueca*. Non fa meraviglia, essendosi là nella zona asfaltifera e bituminifera, nè è ancora sufficiente a corroborare l'idea di una prossima disposizione di quell'istmo.

Mi auguro di poter tornare al Venezuela e rimanervi più a lungo per dare una più completa descrizione della geologia del paese, di cui non ho potuto dare qui che un parziale e incompletissimo schizzo.

[ms. pres. 20 agosto 1901 - ult. bozze 20 ottobre 1901].

LA *GROTTA DELLO ZOLFO* NEI CAMPI FLEGREI

Nota del dott. RAFFAELLO BELLINI

Nella parete settentrionale del Porto di Miseno, antico cratere, a livello del mare e riparata da una scogliera naturale, esiste una grotta scavata nel tufo verdastro, disseminato di pezzi di trachite; questo sito è importante perchè nel suo interno si manifestano intensi e caratteristici quei fenomeni d'attività solfatariana, che hanno reso celebre questo ridente lembo della Campania.

La suddetta grotta, chiamata sul luogo *Grotta dello Zolfo*, è poco nota; accennata per la prima volta da Scipione Breislak a pag. 295 della sua *Topografia fisica della Campania*, fu ancor meglio fatta conoscere da Arcangelo Scacchi nel 1849 (1), che ne studiò le sublimazioni; nel 1857 il Guiscardi (2) determinò esattamente la natura dei gas che vi si svolgono ed egualmente nel 1872 fece il Gorgeix (3); eccetto questi ricordi e qualche posteriore accenno superficiale (4), la *Grotta dello Zolfo* non ha avuto ancora una descrizione diffusa.

Nel mese di maggio 1899, io ed il mio amico Dott. Agostino Galdieri, rintracciammo questa grotta e la visitammo, riportando un primo saggio delle sublimazioni che abbondantemente

(1) Scacchi A., *Memorie mineralogiche e geologiche sulla Campania*, Napoli 1849.

(2) Guiscardi G., *Note sur les émanations gazeuses des Champs Phlégréens*, Bull. Soc. Géol. de France, 2e série, t. XIV, p. 633, 1857.

(3) Gorgeix, *On the composition of the vapours or gas escaping in the Phlaegrean Fields and other places near Vesuvius*, American Journal of science and arts, III ser., vol. IV, agosto 1872.

(4) Stoppani, Negri e Mercalli, *Geologia d'Italia*, parte III, p. 42.

si formano lungo le pareti. Vi ritornammo qualche settimana dopo insieme al sig. Prof. Bassani, che sono in obbligo di ringraziare per i molti aiuti fornitimi; in seguito vi andai un'altra volta col Dott. Cerio di Capri e muniti di scala potemmo raccogliere in grande abbondanza i bellissimi ed interessanti sublimati, principalmente copiosi sulle pareti di destra e di fondo.

L'esame di questi prodotti, di cui dirò qualche cosa, mi ha fruttato la scoperta di una sostanza sinora sconosciuta tra le sublimazioni flegree e vesuviane.

Per accedere alla *Grotta dello Zolfo* è più comodo e più agevole recarvisi per mare, anzi sino al 1849, epoca in cui Scacchi scrisse le sue *Memorie mineralogiche e geologiche sulla Campania,* era questo l'unico mezzo. Oggidì esiste anche un accesso per la via di terra, percorrendo un malagevole viottolo ed una serie di scoscesi e ripidi scaglioni. In ogni caso, il tragitto è sempre molto breve.

L'altezza della grotta è considerevole, tanto più se paragonata alla profondità; nell'interno e verso l'apertura notansi varie pozze d'acqua marina, da cui continuamente gorgogliano abbondanti bolle gassose e gas si svolge anche dal suolo della grotta.

È notevole che l'acqua da cui si sviluppano questi gas non presenta per nulla una temperatura diversa da quella del mare che esternamente lambisce la grotta, vale a dire che l'emissione del gas avviene a bassa temperatura. Il Saint-Clair Deville, in una sua Nota in appendice alla sopracitata comunicazione del Guiscardi, ritiene questo fatto molto importante, giacchè, sono le sue parole, *ce point serait le seul point volcanique, à ma connaissance où l'acide sulphydrique se dégagerait avec une certaine abondance à une basse température.*

Il gas suddetto si svolge senza essere unito o mescolato a vapore acqueo e secondo Scacchi sarebbe questa la ragione per cui la roccia, che internamente costituisce la grotta, rimane, contrariamente a quanto osservasi alla Solfatara, immutata di colore e per nulla alterata.

Il Guiscardi ha analizzato il gas raccolto nelle pozze all'ingresso della grotta il 2 marzo 1857 ed ha ottenuto i seguenti risultati su tre analisi:

	1ª analisi	2ª analisi	3ª analisi
H_2S	88,8	85,7	86,8
CO_2	9,0	9,6	13,2
O ed Az	2,2	4,7	
	100,0	100,0	100.0

I risultati avuti dal Gorgeix sono i seguenti:

Gas raccolto all'ingresso della grotta		Gas raccolto nell'interno	
H_2S	4,7	H_2S	5,7
CO_2	88,8	CO_2	87,8
O	0,7	O	0,7
Az (impuro)	6,4	Az (impuro)	5,8
	100,0		100,0

La sproporzione notevole che si osserva nelle due analisi riguardo alla quantità percentuale dell'idrogeno solforato e dell'anidride carbonica non deve meravigliare; la natura, l'emissione e la quantità dei gas che svolgonsi in un luogo vulcanico non sono mai costanti e ciò tanto maggiormente è da notarsi in quanto che l'analisi del secondo autore è stata eseguita a quindici anni di distanza da quella del Guiscardi.

In tutte le emanazioni gassose dei Campi Flegrei osservasi la presenza dell'anidride carbonica, ultima manifestazione del vulcanismo morente; ma l'acido solfidrico si trova quasi esclusivamente alla Solfatara e più in abbondanza relativamente alla Grotta dello Zolfo; come pure sono queste le due sole località dei Campi Flegrei in cui notansi sublimazioni abbondanti, varie ed interessanti.

Quelle della Grotta dello Zolfo sono le seguenti:

Zolfo — A giudicare dal nome della grotta quest'elemento dovrebbe trovarsi in una certa abbondanza; invece, nel 1849, Sacchi ne notava la completa assenza tra i sublimati di questo luogo. Attualmente però lo zolfo, se non copioso, per lo meno non è scarso, segno quindi che la formazione di questo metalloide è periodica e forse, a mio modo di vedere, potrebbe coincidere con i periodi in cui è massima l'emissione d'acido solfidrico. Lo zolfo sublimato della grotta non offresi sotto forma di quegli elegantissimi e brillanti aghetti trimetrici rivestenti gli

spiragli della Solfatara, ma è amorfo, polveroso ed incrostante, mostrantesi all'aspetto come avesse subito un raffreddamento dopo una fusione. Credo che ciò possa dipendere dalla completa assenza di vapor acqueo nella emissione d'idrogeno solforato.

L'*allume potassico* o *kalinite*, Dana ($K_2\ SO_4 . Al_2\ S_3\ O_{12} + 24\ H_2\ O$) e l'*allumogeno*, Beud. ($Al_2\ S_3\ O_{12} + 18\ H_2\ O$) sono in intimo miscuglio e formano un'incrostazione d'aspetto granuloso e di splendore subvitreo.

L'*alotrichite,* Glocker ($Fe\ SO_4 . Al_2\ S_3\ O_{12} + 22\ H_2\ O$) si presenta anche con una certa frequenza.

È notevole anche l'esistenza della *Voltaite,* Scacchi ($Fe\ SO_4 . Fe_2\ S_3\ O_{12} + 24\ H_2O$) scoperta per la prima volta da Scacchi alla Solfatara; ma nella *Grotta dello Zolfo* si mostra in minima quantità sotto forma di esili venature.

Misenite, Scacchi ($K_2\ SO_4 . H_2\ SO_4$). — Bisolfato potassico scoperto in questo sito dal Prof. Scacchi nel 1840. Ha aspetto fibroso, lucentezza debolmente sericea, colore bianchiccio. Forma sulle pareti della grotta delle croste spesse circa mezzo centimetro o fibre poco aderenti. La sua soluzione acquea dà con cloruro di bario e con cloruro di platino i caratteristici precipitati dell'acido solforico e del potassio.

Un'altra sostanza, sinora non rinvenuta ancora, merita una descrizione alquanto dettagliata.

Essa si raccoglie principalmente lungo la parte bassa delle pareti sotto forma di laminette sparse sulle sublimazioni d'allume e d'allumogeno, diffuse od addensate in guisa da costituire delle massoline gremite di tali laminette splendenti e di lucentezza grassa e perlacea; il loro colore è giallo-verdastro. In molti casi le laminette non sono visibili, ma la sostanza forma piccolissime agglomerazioni, opache e ricoperte o diffuse in altri sublimati. Le laminette sono fragili, mostrano un contorno esagonale, in pochi casi nettamente visibile, e qualche volta un accenno di vertice; in dimensione non sorpassano mai il diametro di mezzo millimetro ed hanno la massima sottigliezza. All'aria sono inalterabili.

Il loro modo di comportarsi ai saggi chimici è il seguente:

Saggio per via secca. — Trattata sul carbone la sostanza che forma le laminette si riduce in minime scagliette nere e

magnetiche. Con la perla di borace si è avuto il vetro gialliccio nella fiamma ossidante e verde bottiglia in quella riducente. Sono queste le reazioni del ferro.

Nei tubi di vetro, aperti e chiusi, si è avuta perdita d'acqua (1) e nel saggio per la colorazione della fiamma non si è ottenuto alcun risultato.

Saggio per via umida. — Le laminette sono insolubili nell'acqua fredda, ma portando il liquido all'ebollizione, il loro colore passa dal giallo al rossiccio; versando nel tubo qualche goccia d'acido cloridrico la soluzione si schiara e diventa limpida.

Questa soluzione ha dato le caratteristiche reazioni dell'ossido ferrico (Fe_2O_3) con l'idrato potassico, il ferrocianuro potassico ed il solfocianuro dello stesso elemento; si è avuto, vale a dire, un precipitato voluminoso e fioccoso rosso–bruno di perossido di ferro idrato con il primo reattivo, dopo d'aver saturato l'eccesso d'acido del liquido; un precipitato azzurro intenso col secondo e la colorazione rossa speciale col solfocianuro in soluzione acida.

Con i reattivi degli acidi non si è avuto alcun risultato; solamente in un primo saggio si notò un precipitato granelloso col cloruro di bario; ma ciò derivò dall'essere le laminette mescolate con un poco d'allume su cui sono impiantate; ma lavate accuratamente in acqua questa reazione non si è più avuta.

E che non si tratti di sali di ferro ci viene anche assicurato dalla inalterabilità della sostanza all'aria ed alla luce, mentre i composti salini di ferro sono alterabili, deliquescenti o mostrano caratteri fisici diversi.

Così pure resta escluso che possa trattarsi di un composto binario di ferro con solfo o con arsenico, perchè le laminette, isolate e lavate con la massima cura, non hanno dato traccia di questi metalloidi.

Da tutti questi saggi iniziati chiaramente poteva dedursene che nella composizione della sostanza della *Grotta dello Zolfo* entrava in grande abbondanza, se non esclusivamente, l'ossido ferrico e di ciò ho potuto convincermene con un saggio quantitativo.

(1) Dovuta all'allume di cui tracce e granelli rimangono sempre mescolati.

Saggio quantitativo. — Ho scelto un frammento abbastanza voluminoso d'incrostazione ed ho isolato alcune delle piccole masse formate dall'agglomeramento delle laminette, in modo d'aver la sostanza più libera possibile dalle particelle d'allume; con tutto questo però, data la eccessiva scarsezza e la difficoltà d'isolarla del tutto pura, ho potuto raggranellare trenta centigrammi delle laminette sublimate. Ho sciolto il minerale in acido cloridrico diluito e caldo e poi ho precipitato l'ossido ferrico con ammoniaca; il precipitato lavato, filtrato ed essiccato alla lampada fu indi pesato. La differenza fra il primo ed il secondo peso fu di gr. 0,053; vale a dire che s'erano avuti più di cinque centigrammi di perdita su 30 centigrammi della sostanza.

Come conseguenza di tutti i saggi eseguiti se ne può dedurre che la sublimazione in parola sia costituita da ossido ferrico. Ciò è provato oltre che dai saggi escludenti altre combinazioni, principalmente dal modo di comportarsi in acqua bollente.

I cinque centigrammi di perdita possono esser trascurati, essendo andati dispersi sia per le perdite durante le operazioni, sia perchè nessun minerale è chimicamente puro, e poi sono da calcolarsi le altre impurità meccanicamente unite, che non poterono completamente separarsi a causa del difficile isolamento delle lamelle dai sali in cui sono diffuse ([1]).

In conclusione dirò che non conosciamo alcun minerale vesuviano e flegreo, e forse nessuna delle specie o varietà principali note, che possa assomigliarsi alla sostanza della Grotta di Miseno per l'insieme della composizione e caratteri. In ogni caso è nettamente distinta per il suo aspetto, per la gran proporzione d'ossido ferrico (82 $^0/_0$ e più), per la speciale condizione del suo giacimento. M'auguro di poterne raccogliere in maggior quantità e quindi eseguirne analisi minuta, affinchè sia possibile con maggior esattezza stabilirne il posto nella serie dei composti ferrici naturali. Intanto ho creduto darne notizia preliminare, facendo notare come forse la sostanza della Grotta di Miseno possa esser considerata una varietà di ematite.

[ms. pres. settembre 1901 - ult. bozze 23 ottobre 1901].

([1]) Recatomi ultimamente alla Grotta dello Zolfo rinvenni la sostanza lamellare di gran lunga diminuita in quantità.

SULLA POSIZIONE ED ETÀ DEL *MACIGNO* DEI MONTI DI CORTONA

Nota del prof. G. Trabucco

In una recente pubblicazione del prof. G. Bonarelli (*Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1900,* Boll. Soc. Geol. Italiana, Vol. XX, 1901, pag. 219, 223, 226) si leggono, tra l'altro, le seguenti notizie e cioè:

1° La delimitazione tra l'eocene ed il cretaceo in val Scrivia ed in val Polcevera, segnata dal prof. Sacco nella sua Carta geol. dell'App. settentr. (parte centrale), è approssimativamente esatta.

2° Il macigno dei monti Cortonesi e della regione compresa fra il bordo orientale del Trasimeno ed i monti del Perugino appartiene all'*oligocene.*

3° I castagni ed i corbezzoli si trovano nell'Umbria, salvo poche eccezioni, soltanto nelle plaghe *arenacee oligoceniche* (castagneti dell'alta valle Tiberina, del Cortonese, del Trasimeno, ecc.), mentre difficilmente allignano nei terreni *eocenici.*

Mi duole (come ho già in parte espresso verbalmente in una seduta del Congresso tenuto in Acqui) di non essere d'accordo coll'egregio collega e ne dirò brevemente le ragioni.

I.

Non credo esatte le carte geologiche del prof. Sacco sull'Appennino, specialmente poi per quanto riguarda la delimitazione tra l'eocene ed il cretaceo, perchè lo stesso autore:

a) Ascrive esclusivamente alla creta tutte le argille *galestine* e *scagliose,* che appartengono invece in parte alla *creta* stessa ed in parte ai *tre piani dell'eocene*; d'onde poi ne consegue necessariamente la distribuzione a *caso* delle rocce della serie *eocenica* e *cretacea.*

Così, senza parlare d'altro, egli arriva a questa *erronea* conclusione: colloca nel *parisiano* la zona arenacea (arenaria *macigno* dell'Appennino) e nella *creta* la grande zona delle argille galestine e scagliose, la quale *giace* in concordanza sul *macigno stesso,* che costituisce la *base dell'eocene.*

b) Colloca esclusivamente nella *creta* tutte le rocce verdi recenti (*serpentina, diabase, eufotide,* ecc.), mentre è oramai indubitato che le medesime stanno intercalate colle rocce dei tre piani dell'eocene, specialmente nella grande zona *suessoniana* delle argille *galestine e scagliose,* la quale riposa in concordanza sul *macigno.*

II.

Non credo che il *macigno* dei monti Cortonesi e della regione compresa fra il bordo orientale del Trasimeno ed i monti del Perugino appartenga all'*oligocene,* ma che, al contrario, costituisca, come altrove, la base dell'*eocene* e debba attribuirsi al piano *suessoniano.*

Infatti contiene gli stessi *fossili* (*N. Fiesolana, N. Cocchii,* ecc.) del macigno *suessoniano* del bacino di Firenze ed in genere dell'Appennino, mentre stratigraficamente sopporta in discordanza quasi dovunque, come ognuno può constatare, il calcare *nummulitico parisiano* (granitello o calcare screziato) a *Lith. nummuliticum, N. curvispira, A. mamillata, O. complanata,* ecc.

III.

Chi ha percorso i nostri monti, sa benissimo che i *castagneti* dell'Appennino, non esclusi quelli dei monti di Cortona, ecc., crescono rigogliosi quasi esclusivamente sulle grandi plaghe del macigno *eocenico,* anzi *suessoniano,* e che il *castagno,* pianta *calcifuga* per eccellenza, segna nelle stesse plaghe il limite tra il macigno *suessoniano* ed i calcari alberesi *eocenici* soprastanti così bene, come nessun geologo potrebbe meglio. Dove cessa il *macigno eocenico,* cessa come per incanto il *castagno*!

[ms. pres. 8 settembre 1901 - ult. bozze 20 ottobre 1901].

APPUNTI GEOLOGICI SUI DINTORNI DI POTENZA

Nota del dott. GIUSEPPE CAPEDER

Il largo contributo portato recentemente alla geologia delle provincie meridionali e principalmente della Basilicata dal De Lorenzo (1), dal Baldacci e dal Viola, servì a chiarire la costituzione geologica di quelle regioni, le quali, per la difficoltà delle comunicazioni, restarono per tanto tempo geologicamente poco note.

Per opera loro, e solo in questi ultimi anni, si scoprirono affioramenti di terreni non prima sospettati e di grande importanza per la determinazione della tettonica generale dell'Appennino.

Durante la mia dimora a Potenza, ebbi agio di percorrerne i dintorni collo scopo di osservare, se i potenti affioramenti del trias, che quivi si riscontrano fossero in qualche punto fossiliferi, come già il De Lorenzo aveva riscontrato pel versante di Lagonegro e per studiare i rapporti che avevano col trias specialmente i depositi superiori terziari. Debbo però subito affermare, che ogni speranza ed ogni ricerca per trovare dei fossili in quel terreno andò delusa e solo dovetti accontentarmi di osservare i limiti e l'estensione degli affioramenti di questo terreno importante per quella limitata regione.

(1) De Lorenzo G., *Osservazioni geologiche sui dintorni di Lagonegro,* R. Acc. Lincei, novembre 1892.

Id., *Sul trias dei dintorni di Lagonegro in Basilicata,* 1893, Atti R. Acc. di Sc. fis. e nat. di Napoli.

Id., *Le montagne mesozoiche di Lagonegro,* 1894, Id.

Id., *Osservazioni geologiche sul tronco ferroviario Casalbuono-Lagonegro,* R. Istit. d'Incoragg., Napoli, 1894.

Baldacci L. e Viola C., *Sull'estensione del trias in Basilicata,* Boll. R. Comitato Geologico, n. 4, 1894.

Il grande sviluppo poi dei terreni terziari a N. di Potenza e la loro ricchezza in fossili, mi indusse a curare maggiormente questi ed a ricercare qualche giacimento fossilifero che mi presentasse materiale per un elenco sul quale fondare qualche concetto sulla stratigrafia e sulla natura del terreno di quella regione.

* * *

Potenza è una piccola città, posta, come quasi tutte le città della Basilicata, su di un poggio allungato da S.-O. a N.-E., limitata perciò ed impedita di allargarsi dal ripido declivio della collina, sistemato a terrazzi ed a scarpate di acacie, onde impedire il facile franarsi.

Quest'altura è in parte formata da conglomerati grossolani e in parte, specialmente alla sommità, da argille giallognole riferibili al terziario. La mancanza di fossili m'impedì di stabilirne l'età precisa, però dall'aspetto fisico di quei depositi paragonati ai circostanti terziari, sarei condotto a riferirli al pliocene.

Il pliocene dilaga da Potenza verso S. a Poggio Cavallo, attraversando il Basento ove viene ricoperto dalle alluvioni; ai piani di Ciardilli, alla Serra di S. Mauro e nel vallone di Pignola che fa fronte all'Arioso. Verso E. si estende assai meno, poichè già al poggio del Bersaglio si trovano affiorare potenti banchi di calcari, la cui età potrebbe essere con molta probabilità riferita al cretaceo. Così, al piano la Mattina di Potenza, alle macchie di S. Luca fino a Brindisi di Montagna ed a Vaglio, ove cominciano ad osservarsi sovrapposti al cretaceo dianzi accennato, dei conglomerati grossolani.

Il calcare cretacico che affiora ampiamente ad E. e N.-E. di Potenza, mentre a S. viene direttamente coperto dai terreni terziari, è generalmente privo di fossili determinabili, solo nel vallone di Riofreddo, sul declivio della Costa della Cerasa del M. Grosso, potei osservare numerose impronte di *Cystocististites Orsinii* Menegh.

Sulla strada di Vaglio e precisamente oltre la stazione per salire al paese, osservai potente sviluppo di un'arenaria azzurrognola, compattissima, priva di veri fossili, ma con molte im-

pronte, alcune forse accidentali, altre indubbiamente riferibili alla *Helminthoidea labirynthica*. Dappertutto poi, abbondantissime le alghe filiformi di dubbia determinazione.

Al poggio del Bersaglio ed in tutto il bacino del Riofreddo, ai piani la Mattina ed oltre, affiorano le argille scagliose, con impronte di alghe *(Zoophicos)* prive di altri fossili, sicchè i calcari rosei del M. Piatamone, del poggio del Bersaglio, ecc., rappresenterebbero la parte superiore del cretaceo, e le argille scagliose potrebbero rappresentare la parte inferiore dell'eocene secondo alcuni, mentre secondo altri queste dovrebbero ancora appartenere al cretaceo. Come che sia, i calcari nummulitici vengono a coprire direttamente quelle argille scagliose. In molti luoghi, particolarmente a Pietracolpa, alle argille scagliose variegate sono intercalate zonule di calcari rosso–vinati ed altre di ossido di ferro rosso–sangue.

A S. di Potenza il cretaceo non affiora, ma i terreni terziarî si appoggiano direttamente sul trias che quivi assume importante sviluppo, formando quasi totalmente la massa di monti assai elevati, quali il Monteforte 1446^{m}, la Serranetta 1477^{m}, il M. Pierfaone 1730^{m}, ed altri. Quivi soltanto osservai qualche lembo di roccia, molto in basso però, che forse deve ascriversi al cretaceo al M. Piatamone sopra citato, sulla strada fra Potenza e Pignòla, sotto forma di un calcare grigio–rossastro, compatto, divisibile secondo piani determinati, nel quale si vedono, benchè rare, impronte di alghe filiformi.

Il trias nella regione in discorso si presenta con una facies, che seguendo la classificazione dei terreni triasici proposta dal Bittner [1], corrisponderebbe al piano II*a*, alle falde della Crocetta, a Monteforte, al M. Pano di Tito; vale a dire sotto forma di scisti silicei, leggermente inclinati all'orizzonte, varicolori, prevalentemente rossigni, simili ai diaspri a radiolarie, con noduli di selce bianca, porcellanica, privi di fossili macroscopici determinabili; essi sono molto fragili fa per unacile scistosità in direzione parallela e normale agli strati.

[1] Bittner A., *Zur neueren Literatur der alpinen Trias.* Jahrb. d. k. k. geol. Reichs, 1894.

Al M. Pierfaone, alla Serranetta, alla Serra di Riofreddo, fra Pignòla ed Abriòla, abbondano invece i depositi triasici appartenenti al piano II*b* del Bittner, formati cioè da calcari bianchi, cerulei, nerastri, con vene e lenti silicee; a questi intercalati grandi noduli di scisti silicei varicolori. Ho raccolto alla Serranetta dei belli esemplari di roccia, interessanti per le venature e per il clivaggio che nei frammenti dà luogo ad una forma che molto si avvicina a quella di un romboedro.

Il trias si continua potente colla facies II*a*, ad O. di Potenza, ove si scorge nelle parti più elevate dei M. Lifoy di Picerno, a S. Angelo le Fratte, alla Serra Murgia Longa, alla Serra delle Scagliole, alla Serra del Femone ed a Vietri di Potenza, e qualche affioramento ancora scorgesi verso N.-O. presso Avigliano, nei monti Lifoy di Ruoti ed al Montocchio, ove in breve scompare coperto dai potenti strati delle argille scagliose e dei calcari nummulitici.

A N.-E. di Potenza, i depositi terziari hanno limitata estensione e furono In massima parte asportati, sicchè già sui piani la Mattina, affiorano le sottostanti rocce cretacee, colla medesima facies caratteristica delle regioni circostanti ove compare questo terreno, cioè di calcari bianchi o rosei, privi di fossili. Esso si estende potente pel piano dello Zucchero, piano Grande e Serra Coppole. Sicchè concludendo a S., ad O., S.-O. e N.-O. di Potenza, affiorano gli scisti triasici; a S.-E., ad E., a N.-E. e N., affiorano i calcari cretacei, in parte coperti a N. dal pliocene, e nell'ampia conca delimitata tutt'attorno nelle parti elevate da questi terreni appoggiano i terreni terziari, i quali vengono perciò ad essere così in gran parte delimitati e circoscritti.

Gli è appunto in questo bacino che io raccolsi i fossili terziari dei quali darò più avanti un elenco, lasciando alla cortesia del sig. PREVER (1) la determinazione dei fossili dell'eocene, rappresentati specialmente da nummuliti, che potei raccogliere numerose ed isolate, per aver trovato un giacimento ove la roccia era in completo sfacelo.

(1) PREVER P., *Cenni preliminari sulle nummulitidi dei dint. di Potenza.* Boll. Soc. Geol. It., XX, 1901, fasc. 3°.

Nel bacino del quale ho dato i limiti approssimativi, compresi cioè ad O. fra i M. Lifoy di Picerno e M. Pano di Tito; a S. fra il M. Pierfaone, Pignola, M. Serranetta e Brindisi di Montagna; ad E. fra Brindisi e Vaglio; a N. fra Vaglio, i piani la Mattina, il piano dello Zucchero e Montocchio, ho potuto distinguere del terziario l'eocene ed il pliocene rappresentati tipicamente ed interposto poi in qualche località probabilmente il miocene, del quale però non avrei trovato che qualche lembo che rappresenterebbe del miocene il solo orizzonte inferiore.

L'eocene è molto potente e sviluppato a N. di Potenza, ove affiora sotto forma di calcari nummulitici e di scisti argillosi ricchi in fucoidi. Le località che dettero maggior frutto in quanto a nummuliti sono poste fra Potenza ed Avigliano, e precisamente nelle regioni di Piscone Pezzuto m. 998, della Spina di Potenza m. 1197, di Montocchio m. 1153 e della M.ª Abbruzzese m. 1012, ove i calcari subirono più che nelle località vicine un'alterazione profonda per lo spessore di qualche dm, che convertì la roccia in una polvere bianca, idrofila, tenace, simile alla calce spenta, nella quale si ritrovano le nummuliti libere ed affatto inalterate. L'eocene non affiora nè a S., nè ad O., nè ad E. di Potenza, perchè viene tutt'attorno coperto dalle marne plioceniche, che variano di facies a seconda della località, passando in senso verticale dal basso in alto gradualmente dai conglomerati a grossi elementi rotolati ricchi in Ostree, ad arenarie giallognole, compatte, con Pecten, ad argille azzurre e gialle, quasi prive di fossili.

Le località plioceniche fossilifere sono le seguenti:

Poggio Cavallo, m. 837, arenaria giallognola a grana fina, compattissima, che racchiude rari ciottoli rotolati; vi ho trovato i fossili seguenti:

Anomia ephippium L. – *Pecten Jacobaeus* L. – *Aequipecten scabrellus* Lk. – *Aequipecten opercularis* L. – *Flabellipecten Bosniaskii* de Stef. e Pant. – *Spondylus gaederopus* L. – *Terebratula* sp. – *Balanus* sp.

Per la grande ricchezza di *Pecten*, questo si può considerare come un vero banco a pettini, molto esteso in senso orizzontale e verticale.

La Crocetta: m. 774: argille gialle ed azzurre, in parte debolmente cementate, coi seguenti fossili:

Nassa eurosta Font. – *Natica millepunctata* Lk. var. *fulguropunctata* Sacc. – *Ranella marginata* Mart. – *Cernina compressa* Bast. – *Corbula gibba* Oliv. – *Trigonostoma ampullaceum* Br. – *Bonellitia evulsa* var. *taurinia* Bell. – *Haustator vermicularis* Br. – *Anomia ephippium* L. – *Aequipecten scabrellus* Lk. – *Aequipecten opercularis* L. – *Flabellipecten flabelliformis* Br. – *Mytilus scaphoides* Brn. – *Modiola adriatica* Lk. – *Modiola intermedia* For. – *Ledina fragilis* Chemn. – *Nucula placentina* Lk. – *Actinobolus antiquatus* L. – *Trachycardium multicostatum* Br. – *Trachycardium erinaceum* Lk. – *Lajonkaireia rupestris* Br. – *Tapes eremita* Br. – *Ventricola casina* L. – *Panopaea glycimeris* Born. – *Solecurtus candidus* Rem. – *Azor antiquatus* Pult. – *Cupularia* sp. – *Oxyrhina hastalis.*

Macchia Romana, m. 821: argille azzurre, poco fossilifere, e **Pietracolpa,** m. 910: argille e marne gialle, ricche dei fossili seguenti:

Nassa crebricostulata Bell. – *Nassa familiaris* May. – *Natica millepunctata* Lk. – *Ranella marginata* Mart. – *Corbula gibba* Oliv. – *Murex torularius* Lk. – *Strombus coronatus* Defr. – *Sveltia varicosa* Br. var. *pertypica* Sacc. – *Trigonostoma ampullaceum* Br. – *Turritella tricarinata* Br. – *Zaria subangulata* Br. – *Torculoidella subvaricosa* Sacc. – *Ampullothrochus granulatus* Born. – *Ostrea cochlear* Poli. – *Pecten Jacobaeus* L. – *Aequipecten scabrellus* Lk. – *Aequipecten opercularis* L. – *Aequipecten deletus* Micht. – *Pinna pectinata* L. – *Modiola adriatica* Lk. – *Axinea insubrica* Br. – *Trachycardium multicostatum* Br. – *Tapes eremita* Br. – *Venus plicata* Gmel. – *Cupularia* sp.

Costa la Tora, m. 657: **M. del Vescovo,** m. 851, e **M. Trinità,** m. 912: potenti strati di conglomerati grossolani, intercalati ad argille gialle marnose, ricche in lamellibranchi:

Ostrea edulis Raul et Deb. – *Ostrea edulis* var. *lamellosa* Br. – *Ostrea cochlear* Poli. – *Anomia ephippium* L. – *Aequipecten scabrellus* Lk. – *Aequipecten scabrellus* var. *transversa* Clém. – *Aequipecten Bicknelli* Sacc. – *Flabellipecten flabelliformis* Br. – *Axinea insubrica* Br.

Poggio del Bersaglio, m. 655: marne azzurrognole, ricchissime specialmente in pinne, gli altri fossili trovati sono:

Corbula gibba Oliv. – *Haustator vermicularis* Br. – *Pinna pectinata* L.

Nell'elenco dei fossili che ho esposto, ho tenuto conto della sinonimia, riferendomi ai lavori del prof. Sacco sui molluschi terziari del Piemonte e della Liguria: la più parte delle forme citate furono trovate in più di due esemplari, le forme mal conservate o di dubbia determinazione vennero tralasciate.

Riguardo all'età di questi depositi, desunta dai criteri paleontologici in un coi criteri stratigrafici e litologici, emergerebbe, come già ho detto, che in alcune delle località citate, oltre ai fossili caratteristici del pliocene esisterebbero anche fossili miocenici, che ho raccolto in apposito elenco, epperò parrebbe questo terreno affiorare in qualche punto, benchè così ridotto di potenza da potere essere posto in dubbio.

* * *

Passando ora in rassegna con rapido sguardo i terreni terziari che si sono visti affiorare nel bacino di Potenza, conchiudo che:

1° L'eocene nella limitata zona descritta affiora sotto forma di argille giallastre, compatte, scistose (argille scagliose), cui si sovrappongono calcari marnosi e calcari compatti nummulitici. Questi depositi si trovano alle più grandi altezze: m. 1197 alla Spina di Potenza e rappresenterebbero il solo eocene inferiore ed il medio, conclusione cui parmi sia pur giunto il sig. Prever, dall'esame delle nummuliti quivi contenute.

2° Il miocene affiora soltanto per piccolissima estensione e questa sarebbe la causa per cui non venne ancora per tale regione segnalato che di sfuggita [1].

Io non avrei però di questo terreno riscontrata che la zona inferiore, mancando affatto il miocene superiore. Detta zona sa-

[1] De Giorgi C., *Note geologiche sulla Basilicata*. Lecce, 1879. V. Bollettino R. Comit. Geol., pag. 640, vol. X.

rebbe costituita da marne grigiastre, arenacee e marne friabili, grigio-verdastre, contenenti fossili prevalentemente elveziani.

Su quelle marne stanno strati ciottolosi e marne grigie, che passano alle argille azzurre piacenziane ed alle sabbie gialle astiane. Questa zona che io attribuisco all'elveziano, affiorerebbe soltanto nei profondissimi burroni che solcano ad est il Poggio Cavallo, press'a poco vicino alla M.ª Maffei. Quivi nei profondi spaccati naturali, risalendo quei torrentacci, ho potuto osservare la seguente serie dal basso all'alto:

Marne grossolane grigiastre calcaree prive di fossili.

Marne giallo-verdastre meno compatte ricche di fossili.

Banchi sabbioso-arenacei giallo-grigi con fossili.

Argille azzurre tipiche con pochi fossili.

Marne e sabbie giallastre ricche in fossili.

L'elveziano è ricco di fossili, rappresentati piuttosto da numerosi individui, particolarmente nell'orizzonte che si presenta colla facies di marne giallo-verdastre.

Le specie che vi avrei riscontrate sarebbero le seguenti:

Nassa eurosta Font. – *Nassa familiaris* May. – *Natica millepunctata* Lk. – *Ranella marginata* Mart. – *Cernina compressa* Bast. – *Leptoconus elatus* Micht. – *Turritella turris* Bast. – *Haustator vermicularis* Br. – *Zaria subangulata* Br. – *Aequipecten scabrellus* Lk. – *Aequipecten malvinae* Dub. – *Aequipecten multiscabrellus* San. – *Callistotapes vetulus* Bast. – *Omphaloclathrum miocenicum* Micht. – *Ventricola casina* L. – *Tapes eremita* Br. var. *taurelliptica* Sacc. – *Circomphalus plicatus* Gmel. var. *compressa* de Serr.

Questi fossili accennerebbero ad una fauna elveziana, da ciò una miglior conferma per la supposta miocenicità di questi strati.

L'elveziano viene direttamente coperto dal pliocene, che acquista un grandissimo sviluppo.

3° Del pliocene si distinguono i due piani: Piacenziano ed Astiano. Il Piacenziano è molto sviluppato al M. del Vescovo, al M. Trinità, alla Crocetta, alla Macchia Romana. Esso si presenta colla facies corrispondente a strati di ciottoli ad elementi grossissimi prevalentemente di calcare, intercalati ad altri di arenarie e ricchi in Ostree, con rari Pecten, ed Anomiae

mimetiche del *Flabellipecten flabelliformis*, ai cui esemplari sono aderenti. I suoi limiti potrebbero essere contrassegnati dalle seguenti località: la Mezzana, M. Trinità, la Trasenda, M. del Vescovo, Romagnana, Autopare, costa la Tora, M.ª di S. Michele, Serra di S. Marco, Serra Lacurt, M. Arciprete.

Particolarmente interessante è inoltre il vallone di Riofreddo, al poggio del Bersaglio, dalla parte ove il rio scalza gli strati: quivi osservai un potente banco a pinne, dal quale però mi fu impossibile staccare un solo esemplare sano, per la fragilità di quelle conchiglie, dovuta in parte anche alla grande umidità di quel terreno. Esse sono in grande quantità ammassate confusamente fra di loro: la loro grandezza è variabile, giungendo alcune a grandi dimensioni e stanno incastrate in un' argilla azzurra fine, probabilmente piacenziana al limite delle sabbie gialle soprastanti. In questo orizzonte a pinne può darsi che esistano diverse specie; per ora io non potei determinare che la sola *Pinna pectinata* L. per la mancanza di esemplari sufficientemente ben conservati.

Il piacenziano affiora pure, ma per limitata estensione, sotto il ponte della ferrovia di Foggia, presso la macchia Romana e qui si presenta colla sua solita facies caratteristica di marne a grana finissima e di argille azzurre affatto senza fossili.

Al M. della Trinità, in un profondo spaccato naturale potei osservare la seguente serie dall'alto al basso:

Sabbie e marne giallastre con fossili.

Marne argillose bluastre.

Banchi sabbioso-giallastri con Pecten.

Banchi ciottolosi con Ostree.

Al Poggio Cavallo, osservasi una marna compattissima, quasi esclusivamente ricca di pettini, terebratule e balanidi.

Alla Crocetta, potei pure osservare il piacenziano, sotto forma di argille bluastre ricche specialmente in nasse, natiche e turritelle, oltre a quel banco a pinne che già ho citato.

4° Il pliocene superiore od Astiano, in questa regione conserva la solita sua tipica facies di sabbie giallastre, talora di marne ricche sempre di fossili: le sabbie di ostree, pettini, turritelle, cardi; le marne, specialmente di pettini.

Questo piano ha un'estensione alquanto superiore al piacenziano, occupando la massima parte della superficie di questo piccolo bacino terziario che ci occupa.

I limiti di questo terreno sarebbero perciò dati dalle località seguenti:

Poggio Cavallo, la Crocetta, Poggio del Bersaglio, S. Antonio la Macchia, Pietracolpa, M.ª Ajello, Poggio Calli, M. Cocuzzo, costa la Tora.

Dal suesposto conchiudo che con altre ricerche non sarà difficile rinvenire altri lembi fossiliferi miocenici in questa regione, onde confermare quanto per ora non posso esporre che in dubbio, trattandosi di scarse osservazioni e di un limitato numero di fossili raccolti.

[ms. pres. 11 settembre 1901 - ult. bozze 31 ottobre 1901].

CENNI PRELIMINARI
SULLE NUMMULITIDI DEI DINTORNI DI POTENZA

Nota del dott. PIETRO PREVER

La formazione eocenica nummulitifera dei dintorni di Potenza [1], *quantunque poco estesa* in superficie, *è però importantissima* per il gran numero di Nummulitidi che contiene; ancorchè, come giustamente sospetta il dott. Capeder, la *serie eocenica,* in questa regione, *non sia completa.*

In questa nota io passo in rivista le specie da me riconosciute in un primo esame, ma mi riservo di fare in seguito uno studio completo di questa fauna.

Le località di provenienza delle Nummulitidi in discorso, e più specialmente delle Nummuliti, sono cinque: Pisconepezzuto, Masseria Aiello, Spina di Potenza, Montocchio, Monte Abruzzese, non molto distanti fra di loro. Queste località furono ridotte a quattro, comprendendo in una sola le località di Spina di Potenza e Montocchio, avendo osservata *una perfetta identità di specie,* non solo, ma altresì *una sensibilissima eguaglianza nell'abbondanza relativa degli individui rappresentanti ciascuna specie.*

Il materiale, copiosissimo, di eccellente conservazione, è costituito da parecchie migliaia d'individui isolati dalla roccia per degradazione meteorica.

Spina di Potenza e Montocchio.

I due terzi del materiale da me esaminato provengono da queste due località. Quantunque si osservino abbondanti forme

(1) Capeder G., *Appunti geologici sui dintorni di Potenza,* Bollettino Soc. Geol. italiana, vol. XX, fasc. 3°, 1901.

di notevoli dimensioni (esclusivamente appartenenti, si può dire, al gruppo della Numm. perforata e a quello della Numm. Brongniarti), la preponderanza delle forme è costituita da individui che scendono da dimensioni medie a dimensioni assai piccole (3–2 mm. di diametro).

Gruppo della Numm. Murchisoni.

Sottogruppo della Numm. planulata.

Numm. planulata, d'Orb. Gli individui rappresentanti questa specie sono molto numerosi, e tutti di piccole dimensioni. Misurano da 3–4 mm. di diametro sopra 1 mm. o $^3/_4$ di mm. di spessore. Il margine della conchiglia loro è tagliente, e questa porta, sulla sua superficie, delle strie fini, alle volte quasi diritte, alle volte falciformi od ondulate leggermente. La spira è abbastanza regolare.

Numm. elegans, Sow. È la compagna della precedente. È abbondantissima, quattro o cinque volte più abbondante della sua omologa a microsfera. Gli individui hanno, generalmente, un diametro che oscilla fra i 2 e i 3 mm. e uno spessore che varia da $^2/_3$ a 1 $^1/_2$ mm. Si incontrano delle forme depresse, ma sono pure abbastanza comuni le forme rigonfie, a margine tagliente. Si scorge la prominenza, non in tutti gli esemplari però, dell'ultimo giro, come fa osservare il De la Harpe (1). Giri da 4 a 5, a passo crescente. Camera centrale di media grandezza, seguìta da una prima camera seriale pure di discrete dimensioni. È una specie che varia assai.

Gruppo della Numm. distans.

Numm. Tchihatcheffi, d'Arch. Questa specie è rappresentata da scarsissimi esemplari, dei quali tre o quattro si accostano alla *forma tipo,* gli altri invece rappresentano la var. *depressa,* Tell., stata creata per delle forme rinvenute nel *barto·*

(1) De la Harpe, *Étude des Numm. de la Suisse,* parte 3ª, pag. 176. Mémoires de la Soc. Paléont. Suisse, vol. X, 1883.

niano piemontese. Osservo però che gli esemplari che ho sott'occhio, e che rappresentano questa varietà, sono ancora più depressi di quelli stati osservati dal Tellini. Difatti, il Tellini dà le seguenti dimensioni (1): Esemplari maggiori $\frac{7,5}{2}$ i medi $\frac{5,8}{1,5-1.9}$, $\frac{4}{1,2}$. Gli individui da me esaminati hanno invece le seguenti dimensioni: $\frac{9}{2,^1/_4}$, $\frac{8}{1^3/_4}$, $\frac{8,5}{1^3/_4-2}$, $\frac{6}{1^1/_4}$.

Le strie della superficie conchigliare generalmente non si vedono. Camera centrale assai grande; giri di spira da 4-6; passo spirale, in alcuni individui, sensibilmente costante dal secondo giro al margine, in altri, lentamente decrescente dal terzo giro al margine.

Numm. latispira, Menegh. Anche qui la specie è rappresentata da esemplari che assai facilmente si possono scindere in due gruppi; uno di questi comprenderebbe le forme che hanno un diametro che oscilla fra i 7–5 mm. e uno spessore che va dai 2 mm. a $1^1/_2$ mm., e questi si accosterebbero alla *forma tipo*, come la descrisse e figurò il Tellini (2), e di più ancora all'esemplare stato descritto e figurato dal D'Archiac e dall'Haime (3). L'altro gruppo comprende delle forme aventi le seguenti dimensioni: $\frac{9}{1^1/_2}$, $\frac{7}{1^1/_2}$, $\frac{6}{1^1/_4}$. Di questi esemplari, come fu fatto per la *Numm. Tchihatcheffi,* d'Arch., ne faccio i rappresentanti di una varietà di questa Nummulite, cioè: *Numm. latispira,* Menegh., var. *antiqua,* Prev. Superficie liscia, giri da 6-5, spira a passo crescente nei due primi giri, decrescente negli altri sino al margine. Setti molto sottili, flessuosi, arcuati, numerosi, più numerosi che nella *Numm. Tchihatcheffi,* d'Arch., equidistanti, o subequidistanti.

Gruppo della Numm. Biarritzensis e discorbina.

Numm. Beaumonti, d'Arch. È una forma di medie dimensioni $\left(\frac{10}{3-4}, \frac{9}{8}\right)$, a margine debolmente arrotondato. Superficie

(1) Tellini A., *Le Nummulitidi terziarie dell'Alta Italia occidentale*, Boll. Soc. geol. italiana, vol. VII, 1888, pag. 29, Estr.

(2) Tellini A., *Le Nummulitidi della Maiella, delle Isole Tremiti e del Promontorio Garganico,* Boll. Soc. geol. italiana, vol. IX, 1890, pag. 17, Estr.

(3) D'Archiac et Haime, *Monographie des Nummulites,* pag. 93, tav. I, fig. 6 *a,* Paris, 1853.

a pieghe numerose, raggianti dal centro, diritte o leggermente flessuose, alle volte dicotome. Nessuna camera centrale. Spira regolare, a passo crescente; giri 14 sopra un raggio di mm. 4,5. Setti molto numerosi, quasi diritti, in numero di 20 a mm. 3,5 dal centro, 16 a mm. 2 $^1/_4$, 13 a mm. 1 $^1/_2$ in un quarto di giro.

Numm. discorbina, d'Arch. Forma abbastanza comune, lenticolare, talvolta subglobulosa, di medie dimensioni e anche piccole, a margine arrotondato. Superficie coperta di strie non molto sottili, un po' arcuate, raggianti dal centro. Dim. $\frac{9}{4}$, $\frac{8}{4}$, $\frac{6}{3}$, $\frac{4}{2^1/_2-2}$. Forma a microsfera. Spira regolare, a passo crescente; lamina spirale a spessore pure crescente. Setti numerosissimi, quasi diritti, sempre più distanti fra loro a misura che si avvicinano al margine della conchiglia. Si trovano in numero di 22-21 in un quarto del 12° giro, 16, 15 in un quarto dell'8°, 13-11 in un quarto del 6° giro.

Numm. subdiscorbina, De la Harpe. Forma comune, piccola, subglobulosa. Trascuro di darne una descrizione, anche sommaria, rimandando alla *Monografia delle Nummuliti d'Egitto*, del De la Harpe [1], attesochè gli individui che ho in esame offrono identici caratteri di quelli stati descritti e figurati dal De la Harpe nell'opera sopracitata.

Numm. striata, d'Orb. È rappresentata da un solo esemplare. Però non si possono avere dubbi sulla determinazione, poichè esso corrisponde esternamente alla descrizione del D'Archiac (*Monogr.*, pag. 135), e internamente a quella che il De la Harpe dà della *Numm. striata tipo,* nello studio delle *Nummuliti della Contea di Nizza* [2].

Numm. Ramondi, d'Arch. Anche questa forma è scarsissimamente rappresentata. È una Nummulite di medie dimensioni $\left(\frac{10}{8^1/_2}\right)$, lenticolare, a margine tagliente, ed a superficie coperta di strie sottili, rade, diritte, od anche leggermente flessuose, e, alle volte, dicotome. Spira regolare; giri da 9 a 10 sopra un

(1) De la Harpe, *Monographie der in Aegypten und der libyschen Wüste*, ecc., pag. 185, tav. XXXII (III), fig. 8-15. — Palaeontographica Beitraege zur Naturgeschichte der Vorzeit. Cassel, 1883.

(2) Extr. Bull. Soc. vaud. des Sc. Nat., vol. XVI, n. 82, 1879.

raggio di 5 mm.; passo spirale lentamente crescente sino nel penultimo giro, leggermente decrescente nell'ultimo; lamina spirale a spessore crescente; setti equidistanti, arcuati, assottigliantisi verso la loro estremità superiore.

Numm. variolaria, Sow. Questa piccola specie è rappresentata da due soli esemplari, che si accostano ad una delle figure che il Tellini dà di essa (fig. 24, tav. XI) nel suo studio sulle *Nummuliti della Maiella,* ecc. Essendo una specie così scarsamente rappresentata, stimo inutile darne una descrizione anche succinta.

Numm. anomala, De la Harpe. Come la precedente, questa specie conta in questo giacimento scarsissimi rappresentanti. Fra le parecchie migliaia di Nummuliti provenienti da questa località, mi riuscì di rintracciare quattro soli individui appartenenti a questa specie. Anche per questa mi limito ad un cenno, rimandando, chi volesse leggere una descrizione completa de' suoi caratteri, a quella ampiissima ed esauriente che il Tellini dà a pag. 20 del suo pregevolissimo studio sopra citato sulle *Nummuliti della Maiella,* ecc. Gli esemplari sott'occhio sono identici a quello che il Tellini figurò in questo suo lavoro alla fig. 25 della tav. XI.

Gruppo della Numm. perforata.

Numm. perforata, Montf. (**tipo**). Intendendo la *Numm. perforata,* Montf., nel senso lato in cui l'intese il De la Harpe, dirò che questa specie è largamente rappresentata in questo giacimento. La *tipo* è rappresentata da individui che non raggiungono le massime dimensioni che può raggiungere questa specie, come ad esempio alla *Mortola,* nè in diametro, nè in ispessore. Le dimensioni sono, relativamente quindi alla specie, un po' al disotto delle massime, e gli esemplari non si presentano marcatamente rigonfi. Essi raggiungono uno spessore massimo di 8 mm., sopra 20 mm. di diametro. Il margine è ottuso, e la spira molto addensata ne' suoi giri vicino al margine. Negli individui giovani osservo che la spira non si condensa verso il margine, e la forma appare un tantino più rigonfia. Il margine è meno arrotondato.

var. γ., d'Arch. Questa varietà è rappresentata da parecchi individui quasi piani, a margine arrotondato. Dim. $\frac{18-20}{8-8^1/_2}$. Il passo e lo spessore della lamina diminuiscono gradatamente dal centro al margine. La spira però non si presenta condensata negli ultimi giri.

var. **Renevieri,** De la Harpe. Ha una spira a passo relativamente largo, giri non molto numerosi; il loro numero è inferiore al numero dei millimetri che l'individuo misura di diametro, e non sono condensati verso il margine. Dim. $\frac{20}{6-7}$.

var. **Sismondai,** d'Arch. Questa varietà è abbondantemente rappresentata da esemplari appartenenti alla forma tipo, e a qualche varietà. La forma degli individui, che misurano in media 15 mm. di diametro, è varia; subglobulosa, lenticolare, depressa, piana. Sulla superficie conchigliare si vedono i filetti sepimentali, raggianti, anche ondulati, e delle granulazioni grosse, generalmente sparse su tutta la superficie della conchiglia. La spira è generalmente regolare, la lamina spirale sottile. Il margine della conchiglia si presenta poi, a seconda delle varietà, largamente arrotondato, o subtagliente. Conforme a quanto fece il De la Harpe, riunisco anch'io alla *Numm. perforata* Montf. *var. Sismondai* d'Arch. la *Numm. perforata* Montf. *var.* ε d'Arch., rappresentata pure da parecchi individui in questo giacimento.

var. **Verneuilli,** d'Arch. È scarsamente rappresentata da individui che hanno un diametro il quale oscilla dai 14 ai 18 mm., con uno spessore variabile da 4 a 6 mm. Margine acuto. Si riconosce subito alla sua forma, alla spira regolare, alla lamina spirale sottile, ai giri ravvicinati e molto numerosi (28-30 sopra un raggio di 8 mm.), ai sepimenti distanti. Sulla superficie conchigliare di qualche individuo si scorgono i filetti sepimentali bene in rilievo, sottili, ondulati, frammezzo ai quali si vedono delle numerose e distinte granulazioni.

var. **Deshayesi,** d'Arch. Come la precedente varietà è essa pure scarsamente rappresentata. Noto due varietà. Una varietà subglobulosa, a margine largamente arrotondato, di dimensioni medie $\left(\frac{12}{6}\right)$, ed una varietà a margine ancora arrotondato, conchiglia lenticolare, quasi piana, su cui si scorgono delle numerose e grosse granulazioni sparse su tutta la superficie. Lamina

spirale più spessa verso il mezzo che verso il margine e verso il centro della conchiglia. Giri più ravvicinati al margine.

Numm. Partschi, De la Harpe. Questa Nummulite, stata trovata per la prima volta dal De la Harpe esaminando le *Nummuliti del calcare di Michelsberg, vicino a Stockerau (Austria), e del Gurnigelsandstein (catena dello Stockhorn, Svizzera),* fu da me trovata, assieme alla sua omologa, la *Numm. Oosteri,* De la Harpe, in questo giacimento. La *Numm. Partschi.* De la Harpe però, al contrario della sua compagna, non si trova abbondante, anzi è rarissima. È una forma lenticolare, depressa alle volte, ma leggermente, a margine tagliente, o subarrotondato. La superficie è ricoperta di numerose granulazioni, grosse, poste sui filetti sepimentali, che sono raggianti dal centro, e un po' arcuati. Queste granulazioni, se si levano alcune lamine della conchiglia, o, meglio ancora, se si consuma parte di essa collo smeriglio, si vedono disposte a giri concentrici, ma preferibilmente a spirale. Passo crescente, lentamente però; giri 10 sopra un raggio di mm. 4-5. Spira irregolare, lamina spirale spessa, ed irregolarmente spessa alle volte. Le irregolarità interne però, negli individui da me esaminati, non sono così forti come nelle figure che il De la Harpe dà di questa specie (1).

Rimando per gli altri caratteri alla descrizione che il De la Harpe dà di questa Nummulite nella sopracitata nota, attesochè essa conviene perfettamente agli individui che ho in esame.

Il De la Harpe per questa Nummulite dà le seguenti dimensioni: $\frac{12-18}{8-4}$. Gli individui che ho in esame hanno dimensioni un po' minori, e raggiungono al massimo i 10 mm. di diametro, sopra 3 mm. di spessore, e scendono, da queste dimensioni, sino a 6 mm. di diametro, sopra 2 di spessore.

Numm. lucasana Defr. (**tipo**). Questa Nummulite è la più riccamente rappresentante (500-600 individui) e presenta parecchie varietà.

La tipo, presenta le granulazioni visibili solamente verso l'ombilico. Le granulazioni sono rade e grosse. Le maggiori di-

(1) De la Harpe, *Note sur les Nummulites Partschi et Oosteri, de la Harpe,* ecc. Bull. Soc. vaud. Sc. Nat., vol. XVIII, tav. III.

mensioni degli individui che la rappresentano raggiungono i 10 mm. di diametro.

var. **obsoleta,** De la Harpe, È pure assai copiosamente rappresentata. Le granulazioni si distinguono a malapena, o non si distinguono affatto. Si scorgono invece assai bene generalmente i filetti sepimentali, relativamente spessi, raggianti, un po' arcuati. Gli individui che la rappresentano raggiungono le stesse dimensioni della *tipo.*

var. **granulata,** De la Harpe. Le granulazioni, in questa varietà, ricoprono tutta la superficie della conchiglia, cosicchè non si possono vedere, come nella *tipo,* i filetti sepimentali vicino al margine della conchiglia stessa. Inoltre il margine è un po' arrotondato e la conchiglia un pochino più rigonfia.

var. **Mentonensis,** De la Harpe. Fra tutti gli individui che rappresentano la *Numm. lucasana,* Defr. ne osservai parecchi grandi, raggiungenti i 10-12 mm. di diametro, piani, a margine tagliente, provvisti di una camera centrale grande con 9-10 giri di spira, e che credo debbano rappresentare la *var. Mentonensis,* De la Harpe, a cui appunto li riferisco.

var. **Meneghini,** d'Arch. Seguendo l'esempio del Tellini (1) considero la *Numm. Meneghinii,* d'Arch., dagli autori della *Monografia* ritenuta specie autonoma, come *una varietà della Numm. lucasana,* Defr. Essa si distingue, come scrive lo stesso Tellini, per avere la lamina spessa, oltre la metà dell'altezza delle camere.

Numm. Roualti, d'Arch. È abbondantemente rappresentata, ed è una forma di dimensioni all'incirca eguali a quelle della *Numm. lucasana,* Defr., colla quale può anche confondersi. Ma le sue granulazioni non sono così pronunciate, e sono inoltre disposte come su raggi partenti dal centro della conchiglia. Come pure i suoi giri sono meno regolari, e la sua lamina spirale è più spessa.

Numm. Oosteri, De la Harpe. È la compagna della *Numm. Partschi,* De la Harpe, ed è assai copiosamente rappresentata. Il De la Harpe, assegna a questa specie da 2 a 5 mm. di diametro, sopra 1 a 2 di spessore. Gli esemplari numerosissimi

(1) Tellini A., *Le Nummulitidi della Maiella,* ecc., pag. 26.

che ho innanzi hanno dimensioni alquanto maggiori, e raggiungono le dimensioni di $\frac{6-8}{2-3}$, di modo, che ad un esame superficiale, possono benissimo confondersi colla *Numm. lucasana,* Defr. *tipo.* Il margine in generale è subtagliente, la superficie, specialmente verso il centro, è coperta di granulazioni grosse, salienti, e se si consuma parte della conchiglia si osserva che queste granulazioni sono disposte a spirale, od anche a cerchi concentrici. È lo stesso di ciò che si osserva per la compagna. Spira regolare, molto più regolare di quella della *Numm. lucasana,* Defr.; camera centrale media; giri 7 sopra 4 mm., passo eguale in tutta la spira; lamina spirale sottile, pure di spessore eguale in tutta la spira; sepimenti equidistanti, arcuati, alle volte leggermente flessuosi. Camere tanto larghe, quante alte.

Mi limito a questa breve descrizione, quantunque si tratti di una specie sinora non stata trovata in Italia, ch'io sappia, che *da me alla Forca di Presta, sul Monte Vettore (Monti Sibillini),* rimandando per ora chi volesse conoscerla meglio alla descrizione e alle figure che, nella nota già citata, ne dà il De la Harpe.

Gruppo della Numm. Brongniarti.

Numm. Brongniarti, d'Arch. et H. Questa specie, abbastanza bene rappresentata da una discreta quantità di individui, è costituita da parecchie forme, quali la *Numm. Brongniarti,* d'Arch. et H. *tipo,* la var. *depressa, la giovane* e la var. *a* (vedi le figure 1-4, tav. V, *Monografia*). Le dimensioni sono perciò anch'esse abbastanza variabili, raggiungendo la massima 20 mm. di diametro, la minima 8-9 mm. Del resto i caratteri esterni, come pure gli interni, degli esemplari che ho in esame, corrispondono alla descrizione che gli autori della *Monografia* dànno dei caratteri di questa Nummulite.

Numm. laevigata, Lam. Questa specie è rappresentata da scarsi individui a conchiglia leggermente ondulata, depressa, a margine alle volte flessuoso e subtagliente, i quali raggiungono la loro massima dimensione in individui che misurano 15 mm. di diametro.

Numm. Lamarcki, d'Arch. Questa specie è abbastanza comune, ed è rappresentata da individui a conchiglia lenticolare, leggermente rigonfia, a margine subtagliente, colla superficie coperta di granulazioni grosse. Le dimensioni degli individui di questo giacimento sorpassano però un po' le dimensioni date nella *Monografia* $\left(\frac{3-4}{1^1/_2-2}\right)$. Difatti gli individui di maggior taglia raggiungono persino 9 mm. di diametro, sopra 3 mm. di spessore.

Numm. Molli, d'Arch. Come la *Numm. laevigata,* Lam., è una specie scarsissimamente rappresentata. Gli individui che la rappresentano si accordano però completamente colla descrizione che di questa specie vien data nella *Monografia,* salvo che per le dimensioni. Oltre ad individui che hanno precisamente le dimensioni assegnate nella *Monografia* a questa specie $\left(\frac{6}{2^1/_2}\right)$, ne osservo altri che le hanno un po' superiori $\left(\frac{9}{3}\right)$.

Gruppo della Numm. intermedia.

Numm. intermedia, d'Arch. Mi limito solo ad accennarla, poichè, quantunque gli individui che ho sott'occhio appartengano indubbiamente a questa specie, essa non merita che un cenno, stante la sua minima importanza, in questo caso, essendo solo riuscito, fra le parecchie migliaia di individui provenienti da questa località, a rintracciare due soli individui appartenenti ad essa.

Gruppo delle Assiline.

Assilina mamillata, d'Arch. Come generalmente capita in tutti i giacimenti nummulitiferi, in cui, se si trovano delle *Assiline,* queste sono sempre scarsamente rappresentate, così è per questo giacimento. Le *Assiline* però, per contro, *sono rappresentate da numerose, si può dire, da quasi tutte le specie che si conoscono.*

L'*Assil. mamillata,* d'Arch., è già una di queste specie scarsamente rappresentate.

Assilina exponens, J. de C. Sow. Come la sua omologa, *Assil. mamillata,* d'Arch., è rappresentata da pochi individui.

Assilina spira, de Roissy. È rappresentata da pochi esemplari, che presentano però una eccellente conservazione.

Assilina subspira, De la Harpe. Anch'essa è rara, più comune però della sua compagna, e, com'essa, è pure rappresentata da individui di una eccezionale conservazione.

Assilina granulosa, d'Arch. È rappresentata da individui di dimensioni piccolissime $\left(\frac{2-3}{1-1\frac{1}{2}}\right)$, e da individui che raggiungono delle dimensioni abbastanza notevoli, quantunque siano ancora lontani dal raggiungere le dimensioni massime che a questa specie assegna la *Monografia*.

Assilina Leymeriei, d'Arch. Anch'essa è rappresentata da scarsi individui, che si presentano però con una buona conservazione.

Operculine.

Fra le *Nummuliti* di minori dimensioni rinvenni pure una discreta quantità di *Operculine*. Trovai cioè le seguenti: **Operculina Thouini,** Tell.; **Operculina subthouini,** Tell.; ambedue rappresentate da un numero relativamente abbondante di individui; **Operculina Terrigii,** Tell., rappresentata scarsamente; **Operculina ammonea,** Leym., abbondante.

Orbitoides.

Rinvenni pure delle *Orbitoidi*, ma non mi soffermo per ora a descriverle, specialmente perchè, quantunque a vederle sembra siano in discreto numero, pure comparandole al numero grandissimo delle *Nummuliti* tra cui le trovai appaiono *scarsamente rappresentate.* Se poi si confronta con altri giacimenti, come quello sopra accennato della *Forca di Presta* (*Bartoniano superiore*), in cui il numero delle *Orbitoidi* è all'incirca *eguale a quello delle Nummuliti,* si conchiude che esse sono, in questo giacimento, *scarsissimamente rappresentate,* e, di fronte alle numerose specie caratteristiche di *Nummuliti,* assumono una importanza affatto secondaria. Le specie trovate sono: **Orbitoides papyracea,** Boub.; **Orbitoides dispansa,** C. v. Sow.; **Orbitoides aspera,** Gümb.; **Orbitoides radians,** d'Arch.

Alveoline.

Al contrario delle *Orbitoidi*, le *Alveoline* sono largamente rappresentate, sia riguardo al numero degli individui, che al numero delle specie. Mi limiterò anche qui ad enunciare le specie trovate che sono: **Alveolina ellipsoidalis,** Schwag.; **Alveolina frumentisformis,** Schwag.; **Alveolina** cfr. **oblonga** d'Orb.; **Alveolina** (*flosculina*) **decipiens,** Schwag.; **Alveolina** (*flosculina*) **pasticillata,** Schwag.

Ho ancora notata la presenza di parecchi individui appartenenti alla **Calcarina calcitrapoides,** Lam.

Pisconepezzuto.

L'analogia fra questa località e le precedenti, ed anche colla susseguente, è grande assai, di modo che mi limiterò solo ad accennare le specie di *Nummuliti* state trovate, salvo a dare qualche cenno riguardo a quelle forme che non si fossero vedute sopra.

Gruppo della Numm. distans.

Numm. Tchihatcheffi, d'Arch. Anche qui osservo la forma *tipo*, e la var. *depressa,* Tell. Specie rara assai.

Numm. latispira, Menegh. Come per la precedente si distinguono pure la forma *tipo*, e la var. *antiqua,* Prev.

Gruppo della Numm. Biarritzensis e discorbina.

Numm. discorbina, d'Arch. Gli esemplari che in questa località rappresentano questa specie sono eguali a quelli che la rappresentano nelle due località sopra accennate, tanto per la forma che per il numero.

Gruppo della Numm. perforata.

Numm. perforata, Montf. Questa specie è abbondantemente rappresentata. Manca la forma *tipo*. Si trovano invece le se-

guenti varietà: var. *Sismondai*, d'Arch., che si osserva in esemplari i quali si accostano alla *tipo*, e in altri che passano alla var. *depressa;* var. *Verneuilli*, d'Arch.; var. *Deshayesi*, d'Arch.; var. *Lorioli*, de la Harpe. Quest'ultima è rappresentata scarsamente da individui di discrete dimensioni, a lamina spirale molto sottile, i quali presentano numerosi giri, e dei sepimenti discretamente distanti fra di loro. È rappresentata da *individui piani*, e da altri *rigonfi*.

Numm. lucasana, Defr. Anche in questa, a somiglianza delle località precedenti, cotesta specie è abbondante. Si trova la forma *tipo*, la var. *granulata*, de la Harpe; la var. *obsoleta*, de la Harpe, e la var. *Meneghini*, d'Arch., ed è pure accompagnata dalle:

Numm. Roualti, d'Arch., comune;

Numm. Oosteri, de la Harpe, meno comune.

Gruppo della Numm. Brongniarti.

Questo gruppo è rappresentato dalla sola *Numm. laevigata*, Lam., rarissima.

Gruppo delle Assiline.

Sono presenti l'*Assilina mamillata*, d'Arch., rara; l'*Assilina spira*, de Roissy, rappresentata anch'essa da pochi individui, e la sua compagna l'*Assilina subspira*, de la Harpe.

Di questa località non fu possibile avere delle *Nummuliti piccole*, nè della terra sciolta, attesochè la roccia si presenta pochissimo alterata, quindi, credo non dipenda che da questo motivo la mancanza di tutte, o di parte delle specie state rinvenute nelle località di Spina di Potenza e Montocchio, e che non ho trovato rappresentate in questa.

Orbitoidi.

Fra le *Nummuliti* rinvenni pure qualche rara *Orbitoides* appartenente alla *Orbitoides aspera*, Gümb., e alla *Orbitoides papyracea*, Boub.

Masseria Aiello.

Gruppo della Numm. distans.

Numm. Tchihatcheffi, d'Arch. Specie abbastanza comune, rappresentata dalla forma *tipo*, e dalla var. *depressa*, Tell.

Numm. latispira, Menegh. var. *antiqua,* Prev. rara.

Gruppo della Numm. Biarritzensis e discorbina.

Numm. discorbina, d'Arch. Specie comune.

Gruppo della Numm. perforata.

Numm. perforata, Montf. (*tipo*) comune. È accompagnata dalla var. δ, d'Arch., rarissima; var. *Bellardii,* d'Arch., rariss.; var. *Deshayesi,* d'Arch., rara; var. *Lorioli,* de la Harpe, comune.

Numm. lucasana, Defr. Risulta rappresentata dalla forma *tipo,* abbastanza comune, dalla var. *obsoleta,* de la Harpe, comune, dalla var. *granulata,* de la Harpe, abbondante.

Numm. Roualti, d'Arch., comune;

Numm. Oosteri, de la Harpe, rara.

Gruppo della Numm. Brongniarti.

Anche questo gruppo è solamente rappresentato da poche specie, cioè: *Numm. laevigata,* Lam. *tipo,* e *Numm. laevigata,* Lam., var. *rigonfia,* d'Arch., e *Numm. Brongniarti,* d'Arch.

Monte Abruzzese.

In questa località il dott. Capeder rinvenne solo parecchie grosse *Nummuliti* appartenenti tutte al gruppo della *Numm. perforata,* cioè: **Numm. perforata,** Montf., *tipo* e le var. *Sismondai,* d'Arch.; *Deshayesi,* d'Arch.; *Lorioli,* de la Harpe.

Avuto riguardo all'importanza del giacimento, credo opportuno dare qui appresso un prospetto delle specie da me in esso trovate, indicando a fianco la loro relativa diffusione, e facendo seguire, per confronto, i nomi di alcune località in cui queste singole specie furono trovate.

Nomi dei generi e delle specie	Spina di Potenza e Montocchio	Pisconepezzuto	Masseria Aiello	Monte Abruzzese	Altre località.
Nummulites, *planulata*, d'Orb.,	*cc*	—	—	—	Bruxelles, Paris, Emsworth, Sussex, Cassel, Guise-la-Mothe, Cussac, Domonkos, Aveza, Bastennes, M. Pilato.
— *elegans*, Lam.,	*cc*	—	—	—	
— *Tchihatcheffi*, d'Arch.,	*rr*	*rr*	*rr*	*rr*	Maiella, isole Tremiti, Gargano, Appennino.
— — var. *depressa*, Tell,	*rr*	*rr*	*rr*	*rr*	
— *latispira*, Menegh.,	*rr*	*rr*	*rr*	—	
— — var. *antiqua*, Prev.,	*rr*	*rr*	*rr*	*rr*	
— *Beaumonti*, d'Arch.,	*rr*	—	—	—	Mokattam, Indie occ.
— *discorbina*, d'Arch.,	*c*	*c*	*c*	—	Mokattam, Gargano, Appennino.
— *striata*, d'Orb.,	*rr*	—	—	—	Biarritz, Svizzera, Nizza, Egitto, Appennino.
— *variolaria*, Sow.,	*rr*	—	—	—	Vence, Menton-Garavan, la Palarea, Maiella, Forca di Presta.
— *subdiscorbina*, de la Harpe,	*c*	*c*	—	—	Mokattam, Maiella, Gargano.
— *Ramondi*, d'Arch.	*rr*	—	—	—	Egitto, Bos d'Arros, Sebastopoli, Mentone, ecc.
— *anomala*, de la Harpe,	*rr*	—	—	—	Maiella, Forca di Presta, Nizza.
— *perforata*, Montf.,	*c*	*c*	—	*c*	Menton-Garavan, Peyrehorade, S. Giovanni Ilarione, Bakony, Klausenbourg, Bajna, Vitznauerstock, Gargano, Maiella, ecc.
— — var. γ, d'Arch.,	*c*	—	—	—	
— — » δ, d'Arch.,	—	—	—	*rr*	
— — » *Renevieri*, de la Harpe,	*c*	—	—	—	
— — » *Sismondai*, d'Arch.,	*cc*	*cc*	—	*cc*	
— — » *Verneuilli*, d'Arch.,	*r*	*c*	—	—	
— — » *Deshayesi*, d'Arch.,	*r*	*c*	*r*	*c*	
— » *Lorioli*, de la Harpe,	-	*c*	*c*	*c*	
» *Bellardii*, d'Arch.,	[illegible]	[illegible]	*rr*	[illegible]	

— — » *granulata*, de la Harpe,	*cc*	*cc*	*cc*	—	Bakony, Klausenbourg, Bajna, Maiella, Gargano, ecc.
— — » *Mentonensis*, de la Harpe,	*rr*	—	—	—	
— — » *Meneghinii*, d'Arch.,	*c*	*r*	—	—	
— *Roualti*, d'Arch.,	*cc*	*cc*	*c*	—	Pirenei (versante N-O). Asturie, Santander, Landes, Bassi Pirenei.
— *Oosteri*, de la Harpe,	*cc*	*c*	*r*	—	Michelsberg (Austria), Svizzera, Forca di Presta.
— *Brongniarti*, d'Arch.,	*c*	—	*rr*	—	Veronese, Vicentino, Gargano.
— *laevigata*, Lam.,	*c*	*r*	*rr*	—	Bakony, Parigi, Bruxelles, Gargano, Navarra, Catalogna, Aragona, Asia Minore, Persia.
— *Lamarcki*, d'Arch.,	*c*	—	—	—	
— *Molli*, d'Arch.,	*rr*	—	—	—	Veronese, Vicentino, Gargano.
— *intermedia*, d'Arch.,	*rr*	—	—	—	Grognardo, Dego, Cassinelle, Priabona, ecc.
Assilina *exponens*, J. de C. Sow.,	*r*	—	—	—	Bakony, Gibret, Menton-Palazzo Orengo, Sebastopoli, Cussac, Sisikon (Flüelen), Flybach, Lac Lowerz, Maiella, Gargano, ecc.
— *spira*, de Roissy,	*r*	*r*	—	—	
— *granulosa*, d'Arch.,	*r*	—	—	—	
— *mamillata*, d'Arch.,	*r*	*r*	—	—	
— *subspira*, de la Harpe,	*r*	*r*	—	—	
— *Leymeriei*, d'Arch.,	*r*	—	—	—	
Operculina *Thouini*, Tell.,	*c*	—	—	—	Gargano, Forca di Presta.
— *snbthouini*, Tell.	*c*	—	—	—	
— *Terrigii*, Tell.,	*r*	—	—	—	
— *ammonea*, Leym.	*cc*	—	—	—	Forca di Presta, Kressemberg, ecc.
Orbitoides *papyracea*, Boub.,	*c*	*rr*	—	—	Biarritz, Kressemberg, Mosciano, Verona, ecc.
— *dispansa*, C. v. Sow.,	*r*	—	—	—	Mosciano, Euganei, Verona, ecc.
— *aspera*, Gümb.,	*r*	*rr*	—	—	Biarritz, Kressemberg, Mosciano, Verona, ecc.
— *radians*, d'Arch.,	*rr*	—	—	—	Biarritz, Kressemberg, Euganei, Verona, ecc.
Alveolina, *ellipsoidalis*, Schwag.,	*cc*	—	—	—	Egitto.
— *frumentisformis*, Schwag.	*cc*	—	—	—	
— cfr. *oblonga*, Schwag.,	*cc*	—	—	—	
(Flosculina) *decipiens*, Schwag.,	*cc*	—	—	—	
(Flosculina) *pasticillata*, Schwag.,	*cc*	—	—	—	
Calcarina *calcitrapoides*, Lam.	*c*	—	—	—	Mokattam, ecc.

La scala delle Nummuliti pone, come caratteristiche della prima zona (*Numm. striate, zona inferiore*), le *Numm. planulata*, d'Orb., *elegans*, Sow.; della seconda (*Numm. subreticulate*) le *Numm. laevigata*, Lam., *Lamarcki*, d'Arch.; della terza (*Numm. granulate*), le *Numm. perforata*, Montf., *lucasana*, Defr.; della quarta (*Assiline*), le *Assiline;* della quinta (*Numm. striate, zona mediana*), le *Numm. striata*, d'Orb., *contorta*, Desh.

Se si dà un'occhiata al prospetto dato avanti, si vede che in questo giacimento si trovano per l'appunto le Nummuliti caratteristiche della *prima, seconda, terza, quarta zona.* E non solo, ma in confronto delle poche altre specie che ancora sono rappresentate in questa località, si osserva che esse sono relativamente in grande maggioranza, salvo per la *Numm. laevigata*, Lam., appartenente alla coppia che caratterizza la seconda zona.

Di più qui si verifica un fatto *abbastanza importante.* Finora le tre coppie di *Assiline* (*Assil. exponens*, J. de Sow., *mamillata*, d'Arch., *spira*, de Roissy, *subspira*, de la Harpe, *granulosa*, d'Arch., *Leymeriei*, d'Arch.), che caratterizzano la quarta zona, detta per l'appunto *zona delle Assiline*, non furono mai trovate riunite, ma si trovò che esse si rimpiazzavano, le une alle altre, secondo i luoghi.

Invece in questo giacimento esse *si trovano tutte e tre riunite nella quarta zona*, cioè nella zona loro caratteristica.

Come si sa, le Nummuliti sinora non furono ancora sicuramente verificate nei primi piani della serie eocenica, di modochè la coppia, caratteristica della prima divisione della scala delle Nummuliti, non caratterizza già il primo piano della serie eocenica, cioè il *Tanetiano*, nè il secondo, cioè lo *Sparnaciano*, ma sibbene il terzo, l'*Ipresiano*, il quale rappresenterebbe la *parte superiore dell'eocene inferiore.* La coppia perciò appartenente alla seconda divisione della scala caratterizza quindi il primo piano dell'eocene medio, e più precisamente il *Luteziano inferiore*, quindi la terza coppia caratterizza il *Luteziano medio*, la quarta il *Luteziano superiore.*

La coppia che rappresenta la quinta divisione della scala apparterrebbe al *Bartoniano.*

Dall'elenco dato risulta che si hanno anche delle *Nummuliti appartenenti a zone superiori,* cioè alla *sesta, settima, ottava zona,* ma si scorge subito che di queste, come pure di quelle della quinta, *non si hanno tutte le specie caratteristiche, ed inoltre quelle esistenti sono scarsissimamente rappresentate,* ed alle volte rappresentate quasi esclusivamente da varietà.

Quindi è da ritenersi che, nelle località suddette, appartenenti al giacimento fossilifero eocenico in questione, dei dintorni di Potenza, *sia rappresentato solo l'eocene inferiore e il medio in parte,* cioè del medio si trovi il *Luteziano* e manchi il *Bartoniano.*

A spiegare la presenza di queste forme caratteristiche di piani più recenti di quelli del *Luteziano* potrei riportare quanto già scrissi in un lavoro, in corso di stampa, *trattando dell'età dei terreni eocenici della già citata Forca di Presta, e di una nuova zona da aggiungersi nella scala delle Nummuliti;* ma basterà qui ricordare le *tavole della longevità delle specie* che il De la Harpe (1) e il Benoist (2) hanno compilato, le quali ci fanno vedere come la *Numm. Tchihatcheffi,* d'Arch., ad es., cominci ad apparire nella *prima zona,* mentre non caratterizza che un piano molto più in alto, la *Numm. variolaria,* Sow. compaia fin dalla *seconda zona,* assieme alle *Numm. laevigata,* Lam., e *Lamarcki,* d'Arch., e la *Numm. intermedia* compaia assieme alle *Assiline.* Qui si vedono appunto verificarsi queste pseudo-associazioni, ma da quanto si è detto scompare ogni dubbio che si potesse avere in proposito sulla possibile presenza di altri piani superiori al *Luteziano.*

Museo Geologico di Torino.

[ms. pres., 11 settembre 1901 - ult. bozze 30 ottobre 1901].

(1) De la Harpe, *Étude sur les Numm. de la Suisse,* parte prima, pag. 77, Mémoires de la Soc. Paléont. Suisse, vol. VII, 1880.

(2) Benoist A., *Étude sur les Numm. et les Assilines du Sud-Ouest de la France,* Extr. Bull. Scient. de la Soc. de Bosda, 1889.

IL MIOCENE MEDIO DI POPOGNA E CAFAGGIO
NEI MONTI LIVORNESI

Memoria del dott. Giorgio Trentanove

Le vallate superiori della Ardenza e della Chioma, che comprendono le rispettive località di Popogna e Cafaggio, sono formate da limitati bacini, i quali sono circondati a guisa di corona, da una parte da roccie di natura ofiolitica, dall'altra da roccie sedimentarie eoceniche, mentre il fondo della vallata è occupato da terreni miocenici. La valle di Popogna ha una direzione generale da sud-ovest a nord-est e le roccie ofiolitiche sono dalla parte di sud-est; per Cafaggio invece la direzione generale è verso sud-ovest e le roccie ofiolitiche sono dalla parte di nord-est.

Ambedue queste valli sono comprese nello studio geologico che il Capellini fece sui monti di Livorno [1], e di queste località egli diede anche una carta geologica nella proporzione di 1,100,000 [2], carta che io credo sia in parte da modificarsi per quanto riguarda le due località da me studiate, specialmente in ciò che concerne la distribuzione del miocene, e la disposizione delle roccie ofiolitiche e dei calcari eocenici intorno al miocene medesimo. Secondo la carta del Capellini sembrerebbe essere il miocene di Popogna riunito a quello di Cafaggio, ma nelle escursioni che più volte ho fatte sul posto, ho potuto notare esservi netta interruzione fra il miocene di Popogna e quello di

[1] Capellini G., *Il calcare di Leitha ed il Sarmatiano nei monti di Livorno, Miemo,* ecc., Atti R. Acc. Lincei, Roma 1878.

[2] Capellini G., *Carta geologica dei monti di Livorno, di Castellina Marittima e di una parte del Volterrano.* Pubblicato per il II congresso geologico internaz. di Bologna del 1881.

Cafaggio; e detta interruzione è determinata da una collina formata da serpentine, che staccandosi dalla località detta la *Palazzina*, va a guisa di arco a ricongiungersi al terreno eocenico del *Poggio alle Vacche*. Il Capellini per queste due località cita 19 specie [1], che sono:

Nassa semistriata Lmk.	= *Nassa Hörnesi* May.
Nassa prysmatica (Br.)	= *Nassa Brugnonis* Bell.
Natica millepunctata Lch.	
Turritella turris Dsm.	= *Turritella tricarinata* Broc. (var. n.).
Dentalium inaequale Brow.	
Tellina sp.	= *Tellina planata* (Lin.).
Corbula carinata Duj.	= *Corbula birostrata* n. s.
Corbula gibba Olivi.	
Solecurtus coarctatus Gml.	
Lutraria oblonga Chm.	
Venus plicata Gml.	= *Venus pliocenica* De Stef. var.
Tapes gregaria Parst.	= *Tapes Basteroti* May.
Lucina miocenica	= *Lucina spinifera* Mont.
Lucina dentata Bast.	= *Lucina dentata* var. *Meneghini* De Stef. et Pant. pars.
Arca diluvii Lmk.	
Arca Turonica Duj.	= *Arca corbuloides* Monteros.
Arca Breislaki Bast.	= *Arca Syracuensis* May.
Modiola Sp.	= *Modiola Rosignani* n. s.
Ostrea Sp.	= *Ostrea lamellosa* Brocc.

Trovandomi a mano un materiale relativamente ricco, in parte raccolto dal Prof. Cocchi ed esistente nel Museo di Firenze, in parte raccolto da me, ho ripreso lo studio di queste due regioni, trattenendomi in special modo sulla parte paleontologica.

Estensione del Miocene di Popogna e Cafaggio e natura delle roccie che lo circondano.

La direzione generale della valle di Popogna è, come ho detto, da nord-ovest a sud-est. Dalla parte di sud-est è circondata da roccie ofiolitiche, dalle altre parti abbiamo formazioni

(1) Capellini, op. cit., p. 10. — Ho citato queste specie, mettendo di contro quelle trovate da me, che probabilmente non sono altro che quelle del Capellini.

eoceniche costituite da alberesi e scisti argillosi. Il fondo della valle è miocenico ed il suo piano è ben determinato dai numerosi fossili che vi si incontrano. La lunghezza massima del sedimento miocenico, in direzione della valle è all'incirca di 250 metri, la sua larghezza massima, di faccia alla villa di Popogna è all'incirca di un 200 metri. Il terreno si mantiene sempre al di sotto di 200 metri sul livello del mare. Cambiata la direzione della valle abbiamo presso a poco la medesima disposizione a Cafaggio.

Riguardo alle roccie ofiolitiche procedendo da Popogna verso sud-est, specialmente nei dintorni della Palazzina, si hanno serpentine molto friabili, nero-verdastre con cristalli di enstatite.

Nelle numerose fratture abbiamo asbesto ora disposto in filoni, ora irregolarmente incluso. Talora ho notato nelle serpentine ftaniti e diaspri. Bellissimi esemplari di diaspro rosso ho trovato lungo il sentiero che da Popogna conduce a Cafaggio.

Il terreno eocenico è costituito pure da calcari alberesi, da scisti argillosi e da arenarie con selce.

Terreno miocenico.

Il terreno miocenico a Popogna, dove ho avuto maggior luogo di esaminarlo, si presenta regolarmente disposto in strati molto bene distinti. Esaminando detti strati in fondo alla valle di Popogna, alla confluenza del *Botro Rosso* con l'*Ardenza,* dove per l'erosione sono più visibili, troviamo dal sotto in su un affioramento di calcare sabbioso, poco compatto, con una inclinazione di circa 33° ad est-nord-est, nel verso cioè cui sono rivolte le pareti della valle in quel punto. Questi calcari poi fanno capo in diversi altri punti, con inclinazione diversa, ma la loro posizione indica sempre come un adagiamento sulle pareti della valle. Sovrapposto a questo calcare sta un terreno costituito da argille marnose cenerognole.

Il primo e più antico di questi giacimenti, è un calcare abbastanza compatto, talora formato essenzialmente da briozoi e da coralli; in altri punti, come nel fondo della valle, alla confluenza del Botro Rosso col Rio di Popogna, è invece poco compatto, marnoso, sabbioso, colla presenza di ciottoli.

Nel suo insieme questo calcare fu già dal Capellini assimilato al calcare di Rosignano. Dai fossili che io vi ho ritrovato e fondandomi specialmente sopra gli studi del Fuchs [1] e sopra una tavola inedita di lui medesimo [2], dove riproduconsi fossili ritrovati nel calcare di Rosignano, mi sono convinto infatti della quasi assoluta identità. Questi fossili sono indicati dal Fuchs come specie indeterminate quali: *Pecten* sp., *Modiola* sp., *Cardium* sp. Di queste specie già una, il *Pecten* sp., fu ritrovata nel medesimo calcare di Rosignano dal De Stefani e da lui determinata *in Schedis* come *Pecten Etruscus* e fu poi descritta come P. *Vigolenensis* Sim. La *Modiola* sp. ed il *Cardium* sp. che ho accennato si trovano figurati nella citata tavola inedita del Fuchs che doveva accompagnare un suo lavoro sul calcare di Rosignano e li ho descritti come specie nuove. Di questo calcare, abbonda di fossili specialmente quello in fondo alla vallata di Popogna, che io ho designato come sabbioso e poco compatto. Vi si trovano prevalentemente i seguenti fossili:

Ostrea lamellosa Brocc.
Pecten Malvinae Dub.
» *Vigolenensis* Sim.
Modiola Rosignani n. s.
Arca Syracusensis May.
Arca corbuloides Monteros.
Cardium hians Brocchi.
Cardium Labronicum n. s.
Chama gryphina Lmk.
Venus pliocenica De Stefani var. *Popognae* n.
Venus Islandicoides Lmk.
Tapes Vindobonensis For.
Tapes Basteroti May.
Lutraria oblonga Chm.
Tellina planata Lin.
Thracia pubescens Pult.

Il Capellini studiando appunto questi strati, li sincronizza al *Tortoniano* di Mayer ed al *Sarmatiano*. Secondo altri autori il nome di depositi Sarmatici è da riserbarsi per quei giacimenti esclusivi del bacino del mar Nero, mar Caspio, lago di Aral e bacino di Vienna, caratterizzati da una fauna tutta speciale, le cui forme, sebbene abbiano una certa analogia, pure

[1] Fuchs T., *Studien über die Gliederung der tertiärbildungen ober Italiens*. Sitzb. der K. Akad. d. Wissensch. B. LXXVII, 1878.
[2] Vedasi Tav. IX.

non corrispondono perfettamente alle forme dei depositi sincroni del bacino Mediterraneo [1].

Il giacimento superiore è costituito essenzialmente da argille marnose cenerognole contenenti:

Ancillaria glandiformis Lmk.
Fusus Valenciennesi Grat.
Nassa Brugnonis Bell.
Nassa Hörnesi May.
Chenopus Uttingerianus Riss.
Turritella communis Riss.
Turritella tricarinata Brocc. typus.
Turritella Capellinii n.
Natica millepunctata Lmk.
Scalaria subtrevelyanoides Sacco.
Oxystele rotellaris Micti.
Dentalium inaequale Bronn.
Dentalium Jani Hörnes.
Ostrea cochlear Poli.
Arca diluvii Lmk.
Leda pella var. n.
Yoldia Philippii Bell.
Yoldia nitida Brocc.
Cardita globulina Micti var. *taurosimplex* Sacco.
Dosinia exoleta Lin.
Venus ovata Pen.
Venus subscalaris n.
Cytherea multilamella Lmk.
Cytherea rudis Poli.
Corbula birostrata n.
Corbula gibba Olivi.
Lucina dentata Bast.
Lucina spinifera Mont.
Lucina spinifera var. *Meneghinii* De Stef. et Pant.

Queste argille marnose sono regolarmente stratificate, e, vicino alla confluenza del Botro Rosso col Rio di Popogna, appunto dove si può vedere chiaramente la sovrapposizione delle marne al calcare, affiorano con una inclinazione presso a poco eguale a quelle del calcare sabbioso poco compatto che ho già rammentato.

Tali marne sono molto meglio rappresentate che non il calcare, giacchè mentre queste riempiono quasi completamente la valle, il calcare non si presenta che sotto forma di affioramento, interposto fra le argille marnose e l'alberese eocenico. Verso la parte superiore della valle di Popogna queste marne assumono un aspetto sabbioso, arenaceo, di colore grigio rossigno, nè si scorge apparentemente alcuna stratificazione. In questa parte del giacimento identifico il deposito che il Sacco indica

[1] Vedansi i lavori: Fuchs T., *Geologische Tertiärbildungen des Wiener Beckens,* 1877. — Andrussow, *Beobachtungen über geologischen Untersuchungen,* ecc. Verh. der Geol. Reichs. 1884. — De Stefani, *Les terrains tertiaires supérieurs du bass. Méditerr.,* Bull. soc. belg. 1893, p. 255. — Andrussow, *Die südrussischen Neogenablagerungen* (St. Pétersburg, 1889).

per questi luoghi ed avvicina al *Messiniano*, citando le seguenti specie (1):

Chama sp.
Ostrea crassissima Lmk.
Ostrea sp.
Clausinella sp.
Lucina sp.
» *transversa* Bronn.
Arca diluvii Lmk.
Pecten Besseri Andr.
Corbula gibba Olivi.
Turritella tricarinata Brocc.
Nassa sp.
Cerithium bicinctum Brocc.
Pirenella cfr. *bidisiuncta* Sacc.
Pitocerithium cfr. *costatum* Bors.

Queste sono le specie indicate dal Sacco. Se si ponessero a confronto questi nomi citati dal Sacco per il miocene dei monti livornesi con la fauna del miocene di altre parti d'Italia, del Piemonte ad esempio, risulterebbe che questi trovano riscontro nei depositi di Stazzano, S. Agata, Baldissero, Montegibio, ecc. mentre invece non troverebbero analogia con la fauna di giacimenti posteriori a questi, come dovrebbero essere quelli del Messiniano. Per Popogna e Cafaggio, un deposito consimile essendo nella parte superiore delle argille, rappresenterebbe un *Tortoniano* molto alto; starebbe cioè ad indicare la fine del Tortoniano, e secondo me sarebbe una formazione piuttosto littoranea, ancora meglio determinata a Cafaggio, dove nella parte superiore si possono rinvenire resti di vegetali, come *Laurus* sp.

Per Cafaggio, come ho già notato, ho avuto meno campo di fare le mie osservazioni, ma anche in questa località ho veduto le medesime argille marnose cenerognole regolarmente stratificate come a Popogna. Sotto la casa colonica, dove anche dal Capellini furono raccolti la maggior parte dei fossili, gli strati messi allo scoperto dal fosso affiorano seguendo la medesima direzione della parete della valle ossia diretti verso est-nord-est. Anche a Cafaggio ho notato qualche affioramento di calcare, ma, a differenza del lembo che a Popogna è alla confluenza del Botro Rosso col rio di Popogna, lo ho trovato molto povero di fossili lamellibranchi, e costituito in massima parte da briozoi e coralli.

(1) Sacco F., *L'Appennino Settentrionale. La Toscana. Studio geologico sommario.* Parte III. (Boll. d. Soc. Geol. It. XIX).

Tanto nella valle di Popogna che in quella di Cafaggio non ho potuto trovare strati contenenti gesso; neppure ci ho riscontrato la formazione di strati a *Congerie*, nè deposito di tripoli, giacimenti presenti nel miocene di altre parti dei monti livornesi ([1]). Notammo però sotto la villa Maggi-Tidi e poco lontano dalla strada provinciale, un giacimento di selenite a circa due metri di profondità.

In questi due giacimenti ho trovato i seguenti fossili.

Non indicherò altro che le sinonimie principali delle sole forme più rare o più importanti e quasi solamente di quelle indicate nei terreni del miocene medio superiore d'Italia. Così pure fra le località nelle quali le specie furono trovate fuori di Popogna e Cafaggio indicherò solo le principali del miocene italiano.

Gasteropodi.

Ancillaria glandiformis Lmk.

Molto rara nelle località di Popogna e Cafaggio (marne argillose turchine). Ne ho un solo esemplare di cui non sono conservati che i primi anfratti e manca tutta l'apertura boccale. Il mio esemplare è forse riferibile alla varietà indicata da Doderlein e Coppi (op. cit., pag, 107 e 44), come var. *spira conico-acuta* (var. B. del Bellardi, op. cit.). Questa varietà si trova nelle località del miocene medio o superiore e secondo alcuni: Colli Torinesi, Stazzano (Bell.), Montegibio S. Agata (Dod.), valle dell'Idice, Monterenzo (Sangiorgi), Montebaranzone (Malagoli), miocene di Nicosia (De Greg.), ecc.

Fusus Valenciennesi Grat.

1856 *Fusus Valenciennesi* — Hörnes, *Moll. Fos. Wien,* pag. 287, Tav. XXXI, f. 13, 14, 15.
1864 » » — Doderlein, *Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia centrale,* pag. 103.

([1]) De Bosniascki S., *La formazione gessosa ed il secondo piano Mediterraneo,* Att. Soc. tosc. scienze nat. proc. verb., p. 4. — *Cenni sopra l'ordinamento cronologico dei terr. monti livornesi,* Estr. Soc. tosc. scienze nat., luglio, 1879. — Capellini, loc. cit.

1866 *Fusus Etruscus* — Pereira da Costa, *Gasteropodes dos depositos terciaros de Portugal*, Tav. XXI, f. 5.
1869 » *Valenciennesi* — Manzoni, *Fauna marina miocenica*, pag. 16.
1869 » » — Coppi, *Catal. foss. mioc. plioc. Modenesi*, pag. 28.
1872 » » — Bellardi, *Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*, Parte 1ª, pag. 137.
1882 » » — Coppi, *Paleontologia iconografica del Modenese*, pag. 29.

Questa conchiglia è molto rara nelle località di Popogna e Cafaggio.

Località: Colli Torinesi, Stazzano S. Agata (Dod. e Bell.), Montegibio (Coppi).

Nassa Hoernesi May. (Tav. VIII, f. 18, 19).

1878 *Nassa semistriata* — Capellini, *Il calcare di Leitha ed il Sarmatiano nei monti di Livorno*, ecc., pag. 10.
1882 *Nassa Hoernesi* — R. Hoernes-Auinger, *Gast. moll. Oester. Ung.*, pag. 128, Tav. XIV, f. 22.
1882 » » — Bellardi, *Foss. Ter. terz. Piemonte*, p. 3ª, pag. 143, Tav. IX, f. 10.
1883 » » — De Gregorio, *Fossili dell'orizzonte a Cardita Jouanneti* (Naturalista Siciliano), pag. 2.

Specie molto frequente ed abbondante nelle località da me studiate, raccolta pure dal Capellini a Popogna e Cafaggio e da lui riferita alla *N. semistriata* Brocc. Dopo un esame accurato sopra un buon numero di esemplari, mi sono convinto trattarsi della *N. Hoernesi* e non di altre specie a questa vicine.

Basandomi sopra le figure e le descrizioni che ne ha date il Bellardi, darò la diagnosi dei caratteri che distinguono le specie più vicine: *hae species distinguuntur a N. Hoernesi sequentibus notis:*

N. semistriata: Testa subovata; spira brevi, parum acuta; anfractubus convexis, superficie tota longitudinaliter ecostata.
N. solidula: Anfractubus convexis; ore suborbiculare, rima a labiis longiusculis-circumscripta.
N. gigantula: Testa subfusiforme, ventrosa; superficie tota longitudinaliter ecostata; rima magis lata quam profunda a labiis longiusculis circumscripta.

La *N. Hoernesi* è citata dal Bellardi come presente nel pliocene di Castel Nuovo di Asti [1], ma Hoernes e Auinger [2] la citano nel miocene dell'Austria-Ungheria.

Nassa Brugnonis Bell.

1847	*Nassa prysmatica*	— Michelotti, *Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale,* pag. 208 (in parte).
1864	» *limata*	— Doderlein, *Cen. geol. terr. mioc. sup. It.,* pag. 105.
1869	*Buccinum prysmaticum*	— Coppi, *Catal. foss. mioc. e plioc. Modenesi,* pag. 24.
1878	*Nassa prysmatica*	— Capellini, *Il calcare di Leitha e Sarmatiano,* pag. 10.
1881	» *limata*	— Coppi, *Paleontologia Moden.,* pag. 33.
1882	» *Brugnonis*	— Bellardi, *Moll. terr. terz. Piemonte,* pag. 73, Tav. V, f. 2.
1890	» »	— Pantanelli, *Buccinide Purpuride ed Olivide del Miocene superiore di Montegibio* (Bull. Soc. Mal. It., Vol. XV, pag. 11).
1896	» »	— Sangiorgi, *Il Tortoniano dell'alta valle dell'Idice* (Riv. It. Paleontologia, 1896, pag. 15).

Questa forma che si avvicina alla *N. prysmatica* Brocc., ed alla *N. subprysmatica* di Hörnes e Auinger, fu dal Bellardi distinta con un nuovo nome, non solo per certe particolarità di forme, ma anche per essere propria del Tortoniano, mentre la *N. prysmatica* è propria delle sabbie gialle Astesi. Anche questa forma la credo identica a quella ritrovata dal Capellini a Popogna ed indicata come *N. prysmatica*. Però dalla *N. prysmatica* Brocc. tipica *si distingue per conchiglia più rigonfia e più corta, maggior numero di strie traversali, spazî intercostali meno estesi, labbro destro meglio marcato e rugoso.*

Località: Colli Tortonesi, Stazzano S. Agata (Boll.), Montegibio (Dod. e Copp.), alta valle Idice (Sangiorgi), Montegibio (Pant.).

[1] Bellardi, op. cit., p. 143, T. 9, fig. 10.
[2] Hoernes R. u. Auinger, op. cit., p. 128, T. 14, fig. 22

Chenopus Uttingerianus Riss. var.

Esemplari poco bene conservati, mancando a tutti la parte boccale e quindi ogni vestigia di digitazione. Ma quantunque mal conservata ho potuto determinare con sicurezza che questa conchiglia appartiene al *C. Uttingerianus* Riss., e ne rilevo i caratteri che la distinguono dal *C. pespelecani,* che da Hörnes, Cocconi ed altri è stato considerato sinonimo al *C. Uttingerianus.* — *Si distingue dunque dal* C. pespelecani *per spira più schiacciata, angolo apiciale maggiore* (45° cir.). *Strie di accrescimento distinte, digitazione superiore aderente alla spira e più lunga di essa, ornamentazione più grossolanamente scolpita* (1).

Confrontato l'esemplare di Popogna e Cafaggio colla riproduzione che il Sacco dà come tipica del *C. Uttingerianus* e con esemplari del Pliocene del Piacentino Carpeneto in provincia di Alessandria, Asti, Orciano, sono da notarsi le seguenti differenze: straordinario sviluppo del callo, tanto in grossezza che in estensione, e questo specialmente per il labbro sinistro che in molti esemplari è sempre presente e si distacca col suo margine per 2–3 mm. dalla spira; digitazione superiore aderente anche al primo anfratto, sebbene stroncata al livello dell'apice, dalla sezione che presenta si può dedurre dovesse prolungarsi ancora assai oltre la spira; carena nodosa con tubercolini tondeggianti bene distinti. Questo ultimo carattere avvicinerebbe alquanto i nostri esemplari al *C. pespelecani.*

Tenuto pure conto delle osservazioni del Sacco (*Le variazioni nei molluschi,* Boll. Soc. Mal., vol. XVIII, p. 139) e delle osservazioni di Vinassa de Regny (*Il Chenopus Uttingerianus Riss. ed il Chenopus pespelecani del Pliocene italiano* (Boll. Soc. Mal., vol. XX, p. 21), avvicino i miei esemplari al *C. Uttingerianus,* senza però identificarlo con questo. La forma così nodulosa della carena negli esemplari di Popogna, mi farebbe supporre trattarsi del *C. Uttingerianus* var. *carina subnodosa* Doderlein (2), ma non essendo stata data dal Doderlein una descri-

(1) Vedi Vinassa de Regny, op. cit., p. 20.
(2) Doderlein, *Cenni geol. mioc. sup., It. centr.,* p. 104.

zione, nè una figura, nè potendo avere gli esemplari originali che servirono al Doderlein per la determinazione, e non avendo trovata questa varietà menzionata da alcuni degli autori confrontati da me, non posso pronunziarmi con certezza.

Località: Montebigio, S. Agata (Dod.).

Turritella communis Risso (Tav. VIII, f. 7, 8).

1829 *Turritella terebra* — M. De Serres, *Géognosie des terrains tertiaires du midi de la France*, pag. 106.
1847 » *ungulata* — Michelotti, *Descrip. foss. mioc.*, pag. 185 (pars).
1873 » *communis* — Cocconi, *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle Provincie di Parma e Piacenza*, pag. 193.
1884 » » — Boucquoy-Dautzenberg et Dollfus, *Mollusques marins du Roussillon*, pag. 224, Pl. XXVIII, fig. 6, 7, 8, 9, 10, 11.
1887 » » — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monografico intorno alla fauna di Montese* (Atti Soc. Nat. Modena. Mem. originali, Sez. III, Vol. VI, pag. 25).
1895 » » — De Franchis, *Descrizione comparativa dei molluschi postpliocenici del bacino di Galatina*, B. S. M. It., Vol. XIX, pag. 166.
1895 *Turritella tricarinata* — Sacco, *Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*, pag. 6.

Specie comunissima a Popogna e Cafaggio, tanto che a Popogna ne ho veduto in certi punti il terreno affatto ricoperto. Per questa *T. communis* noto, come già notò il De Franchis per la *T. communis* delle varie località postplioceniche del Leccese da lui studiate (1), che non si ha un tipo di *Turritella* ben netto e deciso, considerando le forme in complesso, ma si ha un graduale passaggio alla *T. tricarinata* ad essa affine. Come questa rassomiglianza di forma abbia originato confusioni, è stato esaminato minutamente dal De Franchis. Sono della medesima opinione del citato autore in quanto possa tenersi distinta

(1) De Franchis, *Il bacino postpliocenico di Galatina*, Boll. Soc. M. I., vol. XIX.

la *T. communis* dalla *T. tricarinata* per le diversità della forma di cui do qui sotto i caratteri differenziali, alcuno dei quali è pure dato dal De Franchis:

T. communis Riss.: Anfratti molto convessi, con linee di sutura molto profonde. Superficie marcata di 8-10 strie sottili talora lamelliformi, tre di queste alquanto più distinte, le altre di poco più piccole, spessissimo subeguali, strie di accrescimento generalmente poco visibile.

T. tricarinata Brocc.: Anfratti poco convessi con linee di sutura non profonde. Superficie marcata di tre strie ben nette, rilevate e più grosse di quanto non si osservi nella *T. communis*, mai però lamelliformi; intervalli fra le tre strie generalmente lisci, talora marcati di fini strie, spesso visibili solo colla lente, strie di accrescimento visibili.

Il Sacco considera la *T. communis* (Risso), come semplice varietà della *tricarinata* (Brocchi). La polimorfia della *T. communis* è già stata notata anche dal Fontannes *(Mollusques Pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon*, p. 200).

Gli esemplari *di T. communis* (Ris) di Popogna, come già ho notato, presentano grandi variazioni nella forma; la maggior parte degli individui presentano forme di passaggio alla *T. tricarinata* (Brocc.), come quegli osservati dal De Franchis del Postpliocene Leccese, però non mancano esemplari che riproducono la forma tipica della *communis* (Riss.), come mi è risultato dal confronto fatto colla forma del Pliocene di S. Colombano prov. Piacenza, che secondo il De Franchis rappresenta la *T. communis* (Riss.) tipica. Anche in esemplari del Pliocene di Castell'Arquato ho notato molta variabilità di forma, ed ho trovato qualche esemplare in cui gli ultimi anfratti accennano ad un distacco dagli anfratti precedenti ed in cui non si distinguono più le tre strie principali della superficie nettamente, ma quasi si confondono colle rimanenti. In vari miei esemplari di Popogna noto la medesima cosa e li ritengo come *var. soluta* (B. D. D.) [1] distinta per maggiore convessità degli anfratti, maggior numero di strie, più fitte, più sottili, subeguali

[1] Vedi Tav. VIII, f. 7.

fra loro, suture molto profonde, ultimi anfratti staccati dai precedenti.

Località del Miocene: Stazzano, S. Agata (Sacco), Montese (Pant.-Mazzetti), oltre a numerosissime località del Pliocene e del Postpliocene. È anche vivente.

Turritella tricarinata Brocc. Tav. VIII, f. 9, 10.

1814 *Turbo tricarinatus* — Brocchi, *Conch. foss. subappennina*, II, pag. 374.
1829 *Turritella tricarinata* — M. De Serres, *Géog. terr. sud-est France*, pag. 107.
1873 » » — Cocconi, *Enumerazione moll. plioc. Parma-Piacenza*, pag. 194.
1882 » » — Köenen, *Gasteropoden Norddeutschen Miocän*, pag. 283.
1895 » » — Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte*, 5, I, p. 14.

Esemplari abbastanza numerosi con forme di passaggio dalla *communis*. Alcuni di questi corrispondono perfettamente alla figura che ne dà il Sacco della forma tipica della collezione Brocchi, ed alla *T. tricarinata* del Pliocene della Cianca [1] prov. di Modena; i rimanenti esemplari corrispondono molto alle forme di *T. tricarinata* del Pliocene di Riolo, di Castrocaro (Romagna) e di Orciano, forme che si accostano per qualche carattere alla *communis* (Riss.).

Località del Miocene: Stazzano (Sacco), e Miocene inferiore di Germania.

Turritella Capellinii n. sp. (Tav. VIII, f. 5, 6).

Posseggo tre soli esemplari di Popogna, di questa forma, che nel loro insieme riprendono la forma della *T. tricarinata*, ma si allontanano per i seguenti caratteri:

« Anfratti meno convessi, suture meno profonde con bordo » leggermente rigonfio, tre strie carenali più sottili che nella

(1) Questi esemplari sono anche dal De Franchis indicati come tipici. V. *Moll. postplioc. bac. Galatina*, B. S. M., vol. XIX.

» *T. tricarinata* tipica; solo un esemplare presenta un accenno » appena visibile ad una quarta stria oltre le tre carenali; oltre » a queste tre carene non si notano strie trasversali nemmeno » coll'aiuto della lente; abbiamo invece ben nette e marcate le » linee di accrescimento che rendono la conchiglia come striata » longitudinalmente ». Confrontata con *Turritelle* di specie differenti dalla *tricarinata* (1), ricorda alquanto la *T. turris var. taurolevis* del Sacco (2) da cui si distingue però per carene più minute, più decise, costantemente in numero di tre.

Natica millepunctata Lmk.

Non rara nella località di Popogna e Cafaggio: esemplari imperfetti; qualcuno conserva intatti i primi anfratti su cui si possono notare le punteggiature.

Confrontando i miei esemplari di *N. millepunctata* colle riproduzioni del Sacco, li trovo riferibili in special modo alla varietà *acutispira* (Sacco) (3).

Località: Tortoniano del Bolognese (Manzoni), M. Gibio, Montebaranzone (Coppi), M. della Verna (Sim.), Capo S. Marco Sardegna (Mar. e Parona), Stazzano, S. Agata (Sacco), valle dell'Idice (Sangiorgi), marne di S. Luca (Foresti), Quarara e Stincone in Sicilia, Forabosco nel Veneto (De Gregorio).

Comune nel pliocene e vivente.

Oxystele rotellaris (Michtt.)

1847 *Trochus rotellaris* — Michelotti, *Descriz. foss. mioc.*, pag. 182.
1864 » » — Doderlein, *Cenni geol. terr. mioc. sup. It. centrale*, pag. 100.
1872 » » — Coppi, *Studi di paleontologia iconografica del Modenese*, pag. 12, T. I, pag. 17.
1879 » » — Sacco, *Catal. pal. Bac. terz. Piemonte*, n. 1813.
1881 » » — Coppi, *Paleontologia Modenese*, pag. 81.

(1) Anche dalla *T. triplicata* Brocchi è differente per non avere come questa carene cordiformi.

(2) Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria.* Part. XIX, p. 4, T. 1, F. 4.

(3) Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria.* Parte VIII, T. II, fig. 8.

1884 *Trochus rotellaris* — Malagoli, *Note geologiche Montebaranzone e dintorni*, pag. 7 (Soc. nat. Modena: Rendiconti adunanze, Serie III^a, Vol. II).
1887 » » — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr. fauna Montese.* (Soc. nat. Modena).
1896 *Oxystele* » — Sacco, *Moll. foss. terr. terz. Piemonte e Liguria*, Parte XXI, p. 27.
1896 *Trochus* » — Sangiorgi, *Tortoniano alta valle dell'Idice*, pag. 10.

Var. torquata Sacco.

Un solo esemplare delle argille marnose. Corrisponde alla figura datane dal Sacco.

Località: Fossile frequente nei dintorni di Tortona (Mictti), Stazzano S. Agata (Sacco), alta valle Idice (Sangiorgi), Montegibio (Coppi e Dod.), Montebaranzone (Coppi), Montese (Pant. e Mazzetti).

È esclusiva del miocene.

Scalaria subtrevelyanoides Sacco (Tav. IX, f. 2, 3).

1890 *Scalaria subtrevelyana* — (non Brugnone) De Boury, *Étude critique des scalidae mioc. et plioc. d'Ital.* B.S.M.It., Vol. XIV, pag. 292.
1891 » » — De Boury, op. cit., Vol. XV, pag. 201, Tav. IV, f. 5.
1891 » *subtrevelyanoides* — Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte-Liguria*, Part. IX, pag. 17.

Il De Boury ha dato una esatta descrizione e figura di questa forma che egli riferisce alla *S. subtrevelyana* Brugnone (Boll. Soc. M. It., XIX, 292 e XV, 201, Tav. IV, f. 5). Il Sacco (op. cit., pag. 17) fa notare l'errore in cui è incorso il De Boury, e mentre considera la *S. subtrevelyana* di Brugnone [1] come affine alla *S. alternicostata* di Bronn dice che la *S. subtrevelyana* (De Boury) è invece molto differente, perciò propone per questa ultima il nome di *S. subtrevelyanoides*.

Dall'esame delle figure dei due autori e dal confronto della descrizione che questi medesimi autori ne danno, rilevo queste

[1] Brugnone, *Le conchiglie plioceniche delle vicinanze di Caltanissetta.* B. S. M. It., Vol. IV, pag. 124, Tav. I, f. 13; 1880.

differenze fra la forma di De Boury e quella di Brugnone, in parte citate anche dal Sacco.

« Anfratti più convessi e suture più profonde della specie » descritta e figurata dal Brugnone, orecchiette più sviluppate, » costole longitudinali generalmente 12-13 saltuariamente tras- » formate in varici, terminanti superiormente in spina spero- » nata e susseguentesi da un anfratto ad un altro in una me- » desima linea obliqua in modo che le costole dell'uno anfratto » sembrano la continuazione di quello precedente; nella specie » di Brugnone invece le costole sono meno lamellose, nè dalla » figura appare che siano menomamente speronate, non si sus- » seguono in una medesima linea, ma generalmente quelle del- » l'uno anfratto alternano con quelle del precedente; nè dalla » figura, nè dalla descrizione si rileva che la *S. subtrevelyana* » di Brugnone abbia mai costole variciformi ».

Di questa medesima *Scalaria* esiste una riproduzione in una tavola inedita del Fuchs favoritami dal Professor De Stefani, tavola che oltre a questa *Scalaria* contiene altre conchiglie già trovate dal Fuchs a Rosignano (V. T. IX, fig. 2-3).

Località: Montegibio (Sacco).

Scafopodi

Dentalium inaequale Bronn.

1831 *Dentalium inaequale* — Bronn, *Italiens Tertiär-Gebilde und deren organische Einschlüsse*, pag. 84.
1847 » » — Michelotti, *Descriz. foss. mioc. It. sett.*, pag. 142.
1864 » » — Doderlein, *Giac. terr. mioc. sup. It. cent.* pag. 97.
1869 » » — Manzoni, *Fauna mar. lembi mioc.*, pag. 499.
1872 » » — Coppi, *Studi di paleontologia iconografica del Modenese*, pag. 5.
1873 » » — Seguenza, *Cenni terr. terz. prov. Messina* pag. 265.
1878 » » — Capellini, *Il calcare di Leitha, ecc. monti di Livorno*, ecc., pag. 10.
1880 » » — Seguenza, *Form. terz. prov. di Reggio*, pag. 117.

1881 *Dentalium inaequale* — Coppi, *Paleontologia Modenese*, pag. 85.
1883 » » — De Gregorio, *Foss. oriz. Cardita Jouanneti*, pag. 4.
1887 » » — Mariani e Parona, *Foss. tort. Capo S. Marco Sardegna*, pag. 81.
1889 » » — Sacco, *Cat. pal. Bac. terz. Piemonte*, n. 1728.
1897 » » — Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria*, p. XXII, pag. 95.

Gli esemplari di Popogna e Cafaggio presentano un numero di costole maggiori della specie tipica. La specie tipica ne ha circa 50; negli esemplari di Popogna e Cafaggio se ne contano fino a 65. Le costole che determinano la esagonalità della conchiglia nei miei esemplari solo per un terzo della lunghezza totale sono evidentissime sopra le altre; all'estremità anteriore, sebbene si possano sempre distinguere, pure a prima vista rimangono confuse colle rimanenti, e per questo carattere il *Dentalium* di Popogna e Cafaggio si avvicina alla var. *rotundatior* del Sacco (1). Confrontato l'esemplare di Pop. e Caf. col *D. Delphinense* Font. a cui accenna anche il Sacco (op. cit., pag. 85), mostra un minor numero di costole, ed ha le 6 costole principali per più lungo tratto visibili che non nel *D. Delphinense*. Ha in comune col *D. Delphinense* la finissima striatura trasversale.

Località: Montegibio, Sant'Agata, Vigoleno (Dod.), Montebaranzone-Cà di Serra (Modena) (Coppi), Stazzano; Capo S. Marco in Sardegna (Mar. e Parona), Stincone in Sicilia (De Greg.).

Dentalium Iani Hörnes.

Frequenti nell'argilla turchina di Popogna. Si avvicina molto alla forma tipica rappresentata da Hörnes (*Foss. Moll. d. tert. Beck., von Wien*, pag. 657, tav. 50, f. 37).

Località: Rara nel Tortoniano di Cà di Serra (Coppi), Stazzano S. Agata, Montegibio abbondante (Sacco).

Frequente nel Pliocene.

(1) Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte e Lig.*, Parte XXII^a, pag. 96.

Pelecipodi.

Ostrea lamellosa Brocchi.

Questa forma l'ho rinvenuta nelle sabbie gialle cementate, nella parte inferiore della valle di Popogna. Non ho potuto trovare traccia di questa nelle marne argillose turchine.

Vari individui di questa *Ostrea* presentano numerose punteggiature visibili coll'aiuto della lente dovute a spongiari.

Località del Miocene: Baselice in provincia Benevento (Patroni), Stazzano (Sacco), dintorni di Ancona (Capellini), di Montebaranzone (Malagoli), etc.

Comune nel Pliocene, vivente.

Ostrea navicularis Brocchi.

1857 *Ostrea cochlear* (Poli) — Meneghini, *Paléont. Sardaigne,* pag. 600.
1862 » » — Doderlein, *Giac. terr. terz. It. cent.,* pag. 15.
1862 » » — Seguenza, *Brevissimi cenni intorno ai terreni terziari prov. Messina,* pag. 264.
1874 » » — Fuchs, *Età strati terziari di Malta,* pag. 377.
1874 » » var. *navicularis* — Capellini, *Form. foss. Castellina Marittima.*
1877 » » — Foresti, *Marne di S. Luca e Paderno,* pag. 35.
1878 » » — Capellini, *Il calcare di Leitha, ecc. nei monti di Livorno,* pag. 10.
1878 » » — Ciofalo, *Alcune osservazioni sul miocene di Ciminna,* pag. 285.
1880 » » — Cafici, *Formazione gessosa del Vizzin. e Licod.,* pag. 7.
1881 » » — Coppi, *Mioc. medio nei colli modenesi.* Appendice alla *Paleontologia Modenese* (Boll. Reg. Comit. geol., Vol. 15°).
1882 » » — Foresti, *Note sur deux nouvelles var. de Ostrea cochlear,* pag. 4.
1883 » » — Cafici, *Formazione mioc. di Licodia,* pag. 25.
1883 » » — Simonelli, *Il monte della Verna ed i suoi fossili.* Boll. Soc. geol. Ital., Vol. II, pag. 271.
1884 *Gryphea* » — Malagoli, *Tortoniano di Monte Baranzone,* pag. 6.

1887 *Ostrea cochlear* (Poli) — Mariani, *Descriz. mioc. tra Scrivia e Staffora*, pag. 27.
1887 » » — Mariani e Parona, *Foss. tort. Capo S. Marco Sardegna*, pag. 61.
1887 » » — De Angelis e Luzzi, *Altri fossili dello Schlier delle Marche* (Boll. Soc. geol. It., col. XVIII, pag. 2).
1897 » » — Chelussi, *Brevi cenni sulla costituzione geologica dell'Abruzzo Aquilano*, pag. 11.
1897 » » var. *navicularis* — Sacco, *Descriz. foss. terz. Piemonte-Liguria*, p. XXIII, pag. 22, Tav. VIII.
1897 » » — De Alessandri, *La pietra da Cantoni di Rosignano e di Vignale* (basso Monferrato) (Mem. mus. civ. stor. nat. Milano e soc. It. e sc. nat., tom. VI, fasc. I).
1899 *Gryphea navicularis* — De Angelis, *Le sorgenti di petrolio a Tocco da Casauria (Abruzzi)*, pag. 9 (Rassegna Mineraria, dicembre 1899).

Un solo individuo non raccolto da me, che dal modo di fossilizzazione giudico essere delle marne argillose. Tenuto conto dell'osservazione del Foresti (1), Pantanelli (2), Fontannes (3), Sacco (4), avvicino questo mio esemplare a quelli dell'Italia meridionale indicati dal Seguenza (*Formaz. terz. provincia Reggio*, 76) specialmente come *navicularis*.

Si può nettamente distinguere la fossetta legamentare perfettamente orizzontale sul quale carattere il Fontannes fondava la varietà *Forestii* che ravvicinava all'*Ostrea navicularis* del mezzogiorno d'Italia citata dal Seguenza, e dava di questa sua varietà una buona figura (5). Questa varietà poi secondo il Foresti si collegherebbe alla var. grifoide del Foresti stesso (op. cit., pl. I e II, fig. 4, 5 e 6).

Località: S. Agata (Dod.), Montegibio (Pant.), Montebaranzone (Malagoli), Capo S. Marco in Sardegna (Mar.-Parona), S. Paolo, colli Torinesi, Brianzola presso S. Giovanni (Sacco), Abruzzo Aquilano (Chelussi, Nelli).

(1) Foresti, *Dell'Ostrea cochlear ed alcune varietà*, pag. 7.
(2) Pantanelli, B. S. M. I., 1892, V. XVII, p. 63.
(3) Fontannes, *Moll. plioc. Rhône et Rouss.*, p. 232.
(4) Sacco, *op. cit.*, p. 23.
(5) Fontannes, *op. cit.*, p. 233. — Pl. XIX, fig. 3.

Pecten multistriatus Poli.

Raro nelle sabbie cementate a sud-ovest di Popogna, assente nelle marne argillose. Manca dalla parte di Cafaggio.

Località del Miocene, S. Agata Montegibio (frequente) (Dod.).

Pecten Malvinae Dub. (Tav. VIII, f. 11).

1867 *Pecten Malvinae* (Dub.) — Hörnes, *Die foss. moll. Beck. Wien*, 414-415, Tav. LXIV.
1897 » » — Chelussi, *Geolog. Abruzzo Aquilano*, pag. 11.
1897 » » — Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte-Liguria*, pag. 16, III, 36.
1899 » » — De Angelis e Luzzi, *Altri fossili dello Schlier delle Marche* (Boll. Soc. geol. It., Vol. XVIII).
1899 » » — De Angelis, *Sorgenti di Petrolio a Tocco da Casauria*, pag. 9.

Un solo esemplare perfettamente conservato dei depositi sabbioso-arenacei gialli (ovest part. inf. Valle Popogna): esso presenta una distinta solcatura in vicinanza del bordo palleale delle costole mediane. Stando alla riproduzione dell'Hörnes (op. cit., T. LXIV) e del Sacco (op. cit., III, 36), si osservano sopra tutte le costole, anche in vicinanza del bordo palleale, più solchi (da 2 a 6), però mai un solco principale quale si osserva nel mio esemplare nella parte mediana in vicinanza del bordo palleale.

Località: Colli Torinesi, Albugnano (Sacco), Rosignano ed altri luoghi del Monferrato (De Alessandri), Abruzzo Aquilano (Chelussi, Nelli), Tocco da Casauria (De Angelis).

Pecten Vigolenensis Sim. (Tav. IX, f. 13, 14).

1873 *Neithea Rollei* — Cocconi, *Enun. sistem. mioc. plioc. Parma e Piacenza*, pag. 339.
1892 *Pecten flabelliformis* — Pantanelli, *Lamellibranchi pliocenici* (Boll. Soc. Mal. It., Vol. XVII).
1896 » *Vigolenensis* — Simonelli, *Appunti sopra la fauna e l'età dei terreni di Vigoleno* (Boll. Soc. geol. It., Vol. XV, pag. 828).

1897 *Pecten Vigolenensis* — Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria*, XXIII, 63.

1899 » » — Ugolini, *Monografia dei Pecten miocenici dell'Italia centrale* (B. S. M., Vol. XX, 161).

Non raro nel deposito sabbioso arenaceo di Popogna.

Questa forma si avvicina molto al *Pecten aduncus* (Eichw.), al *Pecten subbenedictus* (Font.), e ad altri, come vedremo. Fu per la prima volta descritta e figurata dal Simonelli (*Appunti terr. Vigoleno* - Boll. Soc. Geol. It., Vol. XV, p. 328), riproducendo esemplari da lui ritrovati nelle sabbie argillose mioceniche di Vigoleno. Come nota l'Ugolini, oltrechè dal Cocconi, il quale pure la ritrovò a Vigoleno e la riferì a torto al *Rollei* (Hörn.), la specie era stata già trovata anche dal De Stefani nel calcare a Rosignano, e da lui stesso era stata riconosciuta come specie nuova e determinata in *schedis* come *P. Etruscus.* Noto come anche il Fuchs nel lavoro: *Studien über die Gliederung d. Ober Italiens,* p. 26, parlando di un *Pecten* ritrovato a Rosignano, che egli avvicina ai *P. Beudanti* (Bast.), *Rollei* (Hörn.), *benedictus* (Lck), riconoscendolo differente da ognuno di questi, si riferisca appunto a questa medesima specie ancora non nominata, e più tardi figurata dal Simonelli come *Vigolenensis.* Il Fuchs dette anche una riproduzione di questo *Pecten* nella tavola inedita che ho già avuto luogo di citare. V. Tav. IX, fig. 13–14.

Dal confronto della figura data dal Simonelli (op. cit., p. cit.) con quella del Fuchs e coi tipi, mi sono convinto dell'assoluta identità del *P. Vigolenensis* (Sim.) col *P. etruscus* De Stef. in schedis, accennato e figurato dal Fuchs e lasciato da questi innominato.

Il *P. Vigolenensis* si distingue dal *P. benedictus* Lck., pei seguenti caratteri:

P. Vigolenensis Sim.: Conchiglia più o meno obliqua, convessa suborbicolare. Valva destra con 16-18 costole radiali, con dorso quasi piano, più larghe degli intervalli; umbone ricurvo, sporgente poco oltre la linea cardinale, strie di accrescimento molto visibili specialmente al bordo palleale. Valva sinistra concava; costole 11-12 con dorso tondeggiante appiattito al margine palleale, più larghe degli intervalli, orecchiette con raggi.

P. benedictus Lck: Numero minore di costole, circa 12 nella valva destra, 11 nella sinistra; minore convessità della valva destra o minore curvatura dell'umbone. Superficie meno lamellosa, conchiglia meno obliqua.

Il *P. subbenedictus* (Font.) è diverso per intervalli più stretti, conchiglia meno obliquata, umbone sporgente oltre la linea cardinale, orecchiette più disuguali.

Il *P. aduncus* Eichwal ha un minore numero di costole, intervalli più stretti (nel *P. aduncus* sono minimi), conchiglia meno obliqua, orecchiette sprovviste di raggi.

Il *P. Beudanti* Bast. ha conchiglia più trasversa, meno convessa, unbone meno ricurvo, numero minore di costole e meno appiattite.

Il *P. Rollei* Hörn. ha angolo apicale più aperto, numero minore di costole, e nella valva destra più larghe e più prominenti, orecchiette sprovviste di raggi.

La specie fino ad ora fu dunque ritrovata nel Miocene dal Cocconi e Simonelli (Vigoleno), dal De Stefani, Fuchs e Ugolini (Rosignano). Le marne di Vigoleno che prima erano state ritenute come plioceniche, furono anche dal De Stefani riconosciute mioceniche

Modiola Rosignani n. sp. (Tav. IX, f. 1, 12).

Questa conchiglia che si trova a Popogna nelle marne sabbiose si presenta equivalve, subrettangolare, quasi trapezoidale, allungata, coi margini rettilineari, rigonfia specialmente verso il mezzo ed all'umbone; presenta una convessità che attraversa la conchiglia dall'umbone, e si attenua fino a scomparire presso il margine ventrale.

Umbone poco distinto, ottuso, posto ad un angolo del rettangolo formato dal profilo della conchiglia, da cui pure parte la convessità, che, come ho detto, attraversa diametralmente la conchiglia. Si possono sempre distinguere quattro margini rettilineari: l'umbonale, il ventrale, l'anteriore e il posteriore, che essendo disposti l'uno presso l'altro quasi ad angolo retto formano quasi un rettangolo, con spigoli più o meno acuti. Solo lo spigolo posto fra il margine inferiore e ventrale si mostra

dolcemente arcuato. Superficie ornata di minute strie concentriche ben distinte dalle strie di accrescimento che in qualche esemplare si mostrano come gradini.

Anche di questa modiola ho trovato una riproduzione nella ricordata tavola del Fuchs. V. T. IX, fig. 1.

Veduto quanto dice il Brocchi della *M. modiolus* (¹), affine a questa conchiglia di Popogna, e quanto dice il Foresti per il genere *Modiola* (²) riguardo alle variazioni sotto cui i vari individui si presentano, credo che per questi esemplari miocenici convenga un nuovo nome, ravvicinandoli però alla *M. intermedia* Foresti. Indicherò le differenze che la distinguono da questa, e da altre specie analoghe.

La *M. intermedia* For. si distingue dalla *M.* di Popogna prima di tutto per la sua forma subtriangolare rotondata alle estremità e il margine superiore molto più esteso ed espanso a guisa di ala di quanto non lo è l'esemplare di Popogna; per una depressione che partendo dall'umbone si estende fino al margine inferiore facendogli descrivere una curva rivolta all'indietro; per striature della superficie molto più fini.

La *M. modiolus* L. si distingue per la forma subtriangolare; per una grande ristrettezza della conchiglia nella regione umbonale; per la convessità che invece di correre in linea retta descrive sulla superficie della conchiglia come una curvatura; per una notevole depressione del margine inferiore. Le medesime differenze si notano presso a poco per la *M. modiolus* var. *vulgaris* ed *elongata* Wood (*Monograf. Crag Mollusca*, Vol. II, p. 57, T. VIII *a*, *b*, *c*).

La *M. Brocchii* May. si distingue per umbone più piccolo, costole più slargate, margine ventrale che con curva continua e regolare si riunisce al margine superiore; per depressione del margine inferiore.

La *M. longa* Bronn di cui ha dato una buona figura il Foresti, sotto il nome di *M. rectemarginata* (³), si distingue per regione umbonale più ristretta, per il margine superiore rego-

(¹) Brocchi, *Conchigliologia fossile subappennina*, T. II, p. 485.

(²) Foresti, *Moll. foss. Bolognesi*, p. 43.

(³) Foresti, *Contribuzione conchigl. terziaria italiana* (Acc. Scienze Bologna, Serie IV, T. III, pag. 417).

larmente incurvato, tanto da dare alla conchiglia l'aspetto di cucchiaio, mentre nella *M.* di Popogna il margine superiore è (sebbene molto meno della *M. intermedia*) alquanto depresso e accenna alla forma di ala, carattere appunto che me l'ha fatta avvicinare a questa *M. intermedia* Foresti.

Arca (Anomalocardia) diluvii Lmk.

1847 *Arca neglecta* — Michelotti, *Descriz. foss. terr. mioc.*, pag. 101.
1862 » *diluvii* — Doderlein, *Cenni giac. terr. terziar. sup. It. c.*, pag. 96.
1876 » » — Locard, *Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse,* pag. 163.
1877 » » — Seguenza, *Formazioni terz. Prov. Reggio,* pag. 120.
1878 » » — Capellini, *Il Sarmatiano, il calcare di Leitha, ecc. monti Livorno,* pag. 10.
1881 » » — Coppi, *Paleontologia Modenese,* pag. 99.
1883 » » — Cafici, *La formazione miocenica di Licodia-Eubea,* pag. 25.
1883 » » — De Gregorio, *Elenco foss. orizz. Cardita Jouanneti.*
1884 » » — Malagoli, *Tortoniano Montebaranzone,* pag. 6.
1887 » » — Mariani e Parona, *Foss. tor. Cap. S. Marco Sardegna,* pag. 71.
1896 » » — Sangiorgi, *Tortoniano alta valle dell'Idice* pag. 9.
1897 » » — De Alessandri, *La pietra da Cantoni, ecc. Vignale,* pag. 55.
1898 *Anadara diluvii* — Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte-Liguria,* parte XXVI, pag. 20.
1899 *Arca diluvii* — De Angelis, *Le sorgenti di petrolio di Tocco da Casauria,* pag. 9.

Frequentissima nelle argille turchine di Popogna e Cafaggio: non ne ho trovato traccia nel banco di sabbie cementate che ho citato altre volte, dove ho rinvenuto l'*A. syracusensis* May. e l'*A. corbuloides.* Secondo il parere di diversi autori ([1]) questa

([1]) Weinkauff, *Die Conch. Mittelmer,* pag. 178; 1867. — De Stefani-Pantanelli, *Moll. plioc. dintorni Siena,* pag. 38; 1880. — Foresti, *Enum. Brachiop.* in B. S. M. I., V. XVIII, pag. 338; 1895. — De Franchis, *Moll. postplioc. Galatina,* pag. 80.

specie fossile ha piccole differenze colla vivente, come maggiore globosità, margine anteriore più retto; altri invece fanno una netta distinzione fra la fossile e la vivente e indicano questa ultima come *A. Polii* (1).

L'*A. diluvii* Lmk. è molto variabile nelle sue forme, e secondo il Fontannes (2) non è bene distinta, essendovi incluse varie forme da quella subrotonda a quella allungata che si approssima all'*A. Turonica.* Il Brocchi medesimo, ingannato dal diverso modo di presentarsi di questa specie, classificò come *A. didyma* giovani individui di *A. diluvii* (3) che ho pure osservato con eguali caratteri in moltissimi individui di Popogna e Cafaggio.

Riguardo al profilo generale ed alla forma, noto che da una forma subquadrata si passa ad una forma più rotonda e più rigonfia, che accenna ad un passaggio alla forma *corbuloides:* sebbene alquanto più rigonfi e di area ligamentare alquanto più larga, i nostri esemplari sono molto simili alle forme di *A. diluvii* del Pliocene italiano che ho potuto confrontare (Carpeneto, Castellarquato, Orciano, Siena).

Il nome di *latesulcata* Nyst. proposto dal De Gregorio per l'*A. diluvii* (*Studi su tal. conch. Medit*, p. 84), è stato dimostrato fuori di luogo dal Foresti (B. S. M. I., V. XVIII, p. 338), essendo l'*A. latesulcata* Nyst. forma differente.

Località: Montegibio, S. Agata (Dod.), Montebaranzone (Malagoli), alta valle Idice (Sangiorgi), Stazzano, ecc. (Sacco), Rosignano Monferrato (De Aless.), S. Marco in Sardegna (Mar.-Parona), Stincone (Sicilia) (De Greg.), Tocco da Casauria (De Angelis), Licodia Eubea (Cafici).

Comune nel Pliocene e vivente.

Arca corbuloides Monterosato (1878)

Pochi esemplari raccolti nelle sabbie cementate di Popogna, di determinazione abbastanza difficile.

(1) Monterosato, *Not. Conch. Civitavecchia*, pag. 7. Enum. Conch. Medit.

(2) Fontannes, *Moll. plioc. vallée Rhône*, p. 164.

(3) Brocchi, *Saggio conch. foss. subapp.*, pag. 477.

Avevo da prima riferito quest'*Arca* di Popogna all'*A. Fichteli* Desh., ma è di questa ultima meno rigonfia, meno alata anteriormente, più arrotondata posteriormente, con umbone meno rialzato e più piccolo, costole più fini ([1]).

È molto somigliante alla vivente *A. corbuloides* Monteros., ed a questa come la più vicina la riferisco dubitativamente, mancandomi per l'imperfetta conservazione il modo di fare confronti molto minuziosi.

Arca Syracusensis Mayer (Tav. VIII, f. 4).

1868 *Arca Syracusensis* — Mayer, *Moll. tert. mus. fed. Zürik*, pag. 72.
1868 » » — Mayer, *Catalogue systématique et descriptif des formes des terrains tertiaires*, Cat. III, Zürich, 1868, pag. 75.
1873 » » — Cocconi, *Enum. moll. Parma-Piacenza*, Tav. VIII, fig. 14, 15, 16.
1878 » *Breislaki* — Capellini, *Il Sarmatiano, ecc. di Livorno*, pag. 10.

Non frequente nelle sabbie argillose. Ho anche un frammento che credo riferibile a questa specie raccolto nelle marne argillose turchine. È specie molto vicina all'*A. pectinata* Brocc., da cui però si distingue per maggiore regolarità di forma e pel margine centrale retto, mentre nella *pectinata* è depresso. Il decussamento che si osserva all'apice dell'umbone dell'*A. pectinata*, si continua allargandosi fino al margine ventrale ove vi determina la depressione al margine palleale già notata; nell'*A. Syracusensis* invece tale decussamento è appena visibile all'umbone e non interessa affatto la superficie, nè il margine ventrale. Gli esemplari di Popogna sono affatto identici all'*A. Syracusensis* del Pliocene italiano (Pienza, Orciano, ecc.). A questa specie credo siano riferibili alcuni degli esemplari figurati dal Sacco (*Moll. terr. terz. Piemonte e Liguria*, parte XXVI, Tav. V, f. 22 ([2]) e Tav. VI, f. 1) e indicati da lui come *A. pectinata*.

([1]) Cfr. B. D. D., *Moll. mar. Roussillon*, fasc. 18, p. 194.
([2]) Anche la figura f. 1, Tav. VI ricorda la figura del Cocconi.

Leda pella L. var. **antecarinata** n. v. (Tav. IX, f. 4, 5, 6).

Nelle dimensioni corrisponde presso a poco alla *L. pella* vivente.

La conchiglia è subnavicolare, equivalve, inequilaterale, mediocremente rigonfia. Diam. ant. post. 15 mm., diam. umbo-ventrale 8., gross. 5–6. Arrotondata anteriormente, presenta una sottilissima costola carenale, nettamente distinta; posteriormente si allunga in rostro e presenta due costole carenali. La prima è formata da un ripiegamento ad angolo retto della superficie della conchiglia, il cui bordo è rialzato e le strie che terminano a questo bordo formano un corsaletto rialzato, crenulato, che circonscrive un'area. La seconda costola, a qualche distanza dalla prima, è molto fine, ma ben decisa. Superficie esterna marcata di striature alquanto oblique, ma più concentriche che nella *L. pella* tipica, umboni piccolissimi poco distinti, con strie pochissimo note o non marcate affatto; in molti esemplari invece vi si notano dei corrugamenti poco estesi, anzi limitati affatto alla curvatura dell'umbone. Lunula stretta lanceolata.

Questi esemplari di Popogna hanno qualche analogia, per forma, a quelli descritti dal Bellardi (1), come *L. consanguinea* Bell. e *L. Bonellii* Bell., si distinguono però per carene più fini e più rialzate. Per la forma delle carene anteriori e posteriori si distinguono dalla *L. pella*, L. tipica.

Yoldia Philippii Bell.

1875 *Yoldia Philippii* — Bellardi, *Monografia delle nuculidi trovate finora nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*, pag. 25, f. 22.

Si trova nelle argille marnose cenerognole di Popogna e Cafaggio.

Località: Miocene medio di Baldissero, Colli Torinesi, Montese (Pant. e Mazz.).

Non raro nel Pliocene.

(1) Bellardi, *Monogr. nuculidi terr. terz. Piemonte e Liguria*, pag. 19, Tav. V.

Yoldia nitida Brocc.

Distinguo pochi esemplari con questo nome, e li ho trovati nelle argille turchine di Popogna e Cafaggio, non nel calcare poco compatto.

Località: Montegibio, S. Agata (Dod.), Capo S. Marco in Sardegna (Mariani e Parona), Colli Torinesi, Baldissero, Stazzano, Tetti Borelli, ecc. (Sacco), Montese (Pant. e Mazzetti).

Cardita globulina Michelotti var. **Taurosimplex** Sacco.

1847 *Cardita rudista* — Michelotti, *Descriz. fossili mioc. It. settentrionale*, pag. 95.
1880 » » — Seguenza, *Formazioni terz. prov. Reggio*, pag. 280.
1880 » » — Sacco, *Catalog. foss. terr. terz. Piemonte*, n. 1416.
1899 » » — Sacco, *Moll. terr. terz. Piemonte*, ecc., parte XXVII, pag. 15, Tav. IV, f. 22, 23, 24.

Pochi esemplari nelle argille marnose cenerognole di Popogna e Cafaggio. È specie molto vicina alla *C. rudista* Lck.

Gli esemplari di Popogna sono molto vicini a quella forma che dal Sacco è stata figurata e descritta come *C. aculeata* var. *taurosimplex* Sac. Questa forma si distingue dalla *aculeata* Poli, per maggiore globosità, spine meno acute; si distingue dalla var. *globulina* Micti. per essere maggiormente estesa in avanti, per solchi laterali nelle costole meno accennati, oppure non affatto visibili. Secondo il Sacco [1], le solcature laterali nelle costole della var. *taurosimplex* sarebbero caratteristiche delle forme tortoniane.

Località: Colli Torinesi, Baldissero, Sciolze (Sacco).

Cardium Labronicum n. sp. (Tav. IX, f. 10, 11).

Numerosi esemplari nelle sabbie argillose di Popogna, non nelle argille marnose cenerognole. Si avvicina molto ai *C. aculeatum* Lin., *C. echinatum* L., *C. tuberculatum* L. Differisce però da ognuno di questi per i seguenti caratteri:

[1] Sacco, op. cit, p. 15.

Dal *C. aculeatum* L., per numero minore di costole, per non presentare posteriormente nel bordo palleale quel troncamento che vi si osserva.

Dal *C. echinatum* L., per numero delle costole e per non presentare nel mezzo delle costole quel solco che vi si osserva.

Dal *C. tuberculatum* L., per numero molto minore delle costole, per essere meno esteso posteriormente, per mancanza di tubercoli sulle costole. Gli ornamenti sono affatto differenti da quelli delle tre specie ora accennate.

Il Fuchs (*Studien über die Gliederung d. Tertiärbildungen Ober Italiens*) accenna ad un *Cardium* ritrovato a Rosignano che egli, pur distinguendolo, avvicina al *C. tuberculatum* e *C. Moeschanum* (p. 26). Il ravvicinamento che fa il Fuchs a queste due specie, mi fece supporre l'identità del *C.* del Fuchs con questo di Popogna, e dopo me ne sono convinto, avendo trovato una riproduzione del medesimo nella tavola inedita del Fuchs, che più volte ho avuto luogo di citare.

Ora lo descrivo:

Conchiglia equivalve, subequilaterale, globosa. Diam. ant. post. 35 mm., diam. umbo-ventrale 33, grossezza 20 mm., superficie esterna ricoperta da 17 costole larghe quanto gli intervalli. Le costole portano punteggiature accennanti ad ornamenti unite fra loro da una cresta piccolissima, appena visibile. Superficie marcata da strie trasversali concentriche pochissimo visibili sulle costole, molto accennate e grossolane negli intervalli; più marcate al bordo palleale, si attenuano via via avvicinandosi all'umbone fino a scomparire affatto. Bordo cardinale poco incurvato, umboni submediani piccoli uncinati, alquanto rivolti indietro.

Non ho fatto il confronto col *C. Moeschanum* May. a cui accenna il Fuchs (op. cit., pag. 26), giacchè la mancanza assoluta di accenno a papille o spine in questo ultimo, lo rende tanto diverso da fare ogni confronto superfluo. È forse il medesimo *C. sp.*, accennato dai diversi autori, che parlarono di questa regione, come presente nel calcare poco compatto (1).

(1) Cfr. Capellini, *Sarmatiano, ecc. M. di Livorno*. — De Bosniaski, *La formazione gessosa ed il secondo piano Mediterraneo.*

Cardium (Levicardium) oblongum Chem.

Specie affine molto al *C.* (*Levicardium*) *Norvegicum* Spreng. che pure si trova quasi nei medesimi giacimenti; si distingue però da questo per conchiglia più grande, più inequilaterale, più obliquata.

Rara nelle sabbie argillose cementate di Popogna: non presente affatto nelle argille turchine delle medesime località.

Vivente nel Mediterraneo; comunissima nel Postpliocene e nel Pliocene: ignoro che sia stata sinora indicata nel Miocene superiore e medio. Però una forma simile arriva certamente anche nel Miocene inferiore dove l'ha indicata il dott. Dainelli al Monte Promina.

Cardium hians Brocc. var. Danubianum May.

1862 *Cardium hians* — Hörnes, *Moll. foss. beck. Wien*, pag. 186, XXVI, 1, 5.

Pochi esemplari nelle marne sabbiose cementate; quantunque non molto bene conservati, pure si può nettamente notare che negli intervalli delle costole principali una costicina intermedia divide lo spazio intercostale in due parti. Nell'insieme sono identici al *C. hians* del bacino di Vienna secondo le figure date dall'Hörnes, che poi dal Mayer venne indicato come *C. Danubianum* (1), ma nello stesso tempo anche nel tipico *C. hians* del Pliocene si trovano esemplari aventi identici caratteri.

Località del Miocene: Colli Torinesi, Albugnano (Sacco), Stincone, Quarara (Sicilia) (De Greg.).

Comune nel Pliocene.

Secondo alcuni la specie vivente differisce dalle fossili e fu chiamata *C. Darwini* Mayer; crediamo però che la distinzione non sia esatta.

Chama gryphina Lmk.

Molto rara: ne posseggo un solo esemplare di Popogna. Fra le varie figure che di questa specie sono state date dagli autori,

(1) Mayer, *Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs. Journal de conchilol.*, vol. XIV, 1866, p. 71.

lo avvicino sopra tutto alla *Chama gryphina* riprodotta dall'Hörnes (op. cit., pag. 212, T. XXXI, f. 2) per la forma e numero di lamelle, per l'aspetto generale della conchiglia; il nostro esemplare è però maggiormente inequivalve ed ha la valva superiore, quasi appiattita.

Dosinia exoleta (Linn.).

Non rara nelle argille marnose di Popogna e Cafaggio. Esemplari generalmente mal conservati, alcuni con impronte di spongiari perforanti. Le dimensioni di questi esemplari di Popogna corrispondono generalmente alle dimensioni date dal Fontannes (1).

Specie molto vicina alla *D. lupinus* e sul principio da molti autori confusa con questa, come osserva B. D. D. (2); ma distinguibile per dimensioni maggiori e per bordo cardinale meno largo, mentre nella *D. lupinus* è molto incurvato e ristretto.

Località: Miocene del bacino della Loira, Portogallo, Algeria, Austro-Ungheria, Corsica, Svizzera (B. D. D.).

Vive nel Mediterraneo, nell'Adriatico, Oceano Atlantico.

Venus ovata Penn.

1862 *Venus ovata* — Doderlein, *Cenni giac. terr. mioc. sup. It. cent.*, pag. 96.
1878 » » — Ciofalo, *Alcune osservazioni sul mioc. di Ciminna*, pag. 295
1880 » » — Seguenza, *Formazioni terziarie Reggio*, pag. 119.
1881 » » — Coppi, *Paleontologia Modenese*, pag. 108.
1887 » » — Mariani e Parona, *Foss. Tortoniani Capo S. Marco*, pag. 76.
1896 » » — Sangiorgi, *Tortoniano alta valle Idice*, pag. 10.

Un solo individuo giovane di Popogna. Per la forma intera delle costole senza alcuna traccia di depressione l'individuo di Popogna si accosta alla specie vivente (3).

(1) *Moll. plioc. vallée Rhône*, p. 70, pl. IV, fig. 10.
(2) *Op. cit.*, pag. 344.
(3) Cfr. B. D. D., *Moll. mar. Rouss. par.*, VIII, Fasc. 21, Tav. 59, pag. 24.

Località: Montegibio, S. Agata (Dod.), Capo S. Marco Sardegna (Mar. e Par.), alta valle dell'Idice (Sangiorgi). Comune nel Pliocene e nel Postpliocene.

Vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico fino al Nord della Norvegia.

Venus Islandicoides Lamk.

1862 *Venus Islandicoides* — Hörnes, *Die foss. moll. Beck. Wien*, pag. 121, Pl. XII, f. 7, 8.
1864 » » — Doderlein, *Cenni geol. giac. mioc. sup. It. cent.*, pag. 96.
1881 » » — Coppi, *Paleontologia Modenese*, pag. 107.
1883 » » — De Gregorio, *Foss. orizz. Cardita Jouanneti*, pag. 4.
1884 » » — Malagoli, *Tortoniano Montebaranzone*, pag. 7.

Corrisponde al tipo.

Località: Montegibio, Sant'Agata (Dod.), Montebaranzone (Malagoli), Capo S. Marco in Sardegna (Mar. e Parona), Abruzzi (Nelli).

Venus pseudoscalaris n. sp. (Tav. VIII, f. 1, 2, 3).

Conchiglia subtriangolare più larga che alta, estesa in avanti, più che posteriormente; quasi angolosa in avanti, arrotondata all'indietro; molto convessa ed a valve molto spesse, dentellate internamente al margine palleale. Diametro antero-posteriore mm. 34-29.5, diametro umbono-ventrale 29-26, grossezza 19. La superficie esterna è coperta da lamelle concentriche molto crasse, separate nettamente l'una dall'altra per un solco molto profondo; le lamelle e gli intervalli sono rigati da strie trasversali sottili, pure concentriche. Le lamelle sono in numero 13-15, piccole, poco rilevate e più grosse verso il mezzo della conchiglia, dove si innalzano e si incurvano verso l'umbone; le lamelle sono tanto visibili nell'area che nella lunula, dove si continuano minutissime, ma sempre ben decise. Area molto grande, lanceolata, allungata, concava, molto bene determinata da un bordo (corsaletto) formato da un brusco ripiegamento ad angolo acuto della superficie della conchiglia, verso la parte interna; questo

ripiegamento immediatamente dietro l'umbone forma quasi un margine tagliente che più discosto si continua in un bordo arrotondato. Superiormente l'area presenta la fossetta del legamento. Lunula cordiforme ben delimitata da un finissimo solco formato da una interruzione della linea rialzata che formano le lamelle. Umboni piccoli, acuminati, rivolti all'indietro. Del cardine e dei denti cardinali poco posso notare essendo la conchiglia tutta spatizzata. Però si può con certezza affermare che si tratta di un *Venus* e non di una *Cytherea*. Dente anteriore quasi parallelo all'area.

Ho distinto questi esemplari come specie nuova non avendo trovato fra le specie descritte alcuna che vi corrispondesse; nello stesso tempo do i caratteri differenziali per cui si distingue dalle specie affini.

Si distingue:

dalla *V. scalaris* Bronn. per le dimensioni, per area lanceolata e più grande, meglio delineata; pel bordo rialzato della superficie della conchiglia, come ho notato sopra; costole concentriche più riavvicinate;

dalla *V. Basteroti* Desh. per area e lunula differenti, per numero minore di costole più irregolarmente aggruppate;

dalla *V. casina* L. per dimensione maggiore; strie più granulose, più irregolarmente aggruppate, mentre nella *casina* sono fini ed eleganti.

Venus pliocenica De Stef. (Tav. VIII, f. 16).

1839 *Venus plicata* — Goldfuss e Münster, *Petrefacta Germaniae*, pag. 248, Tav. 131, f. 9, *d-e* (pars).
1870 » » — Hörnes, *Die foss. Moll. Beck. Wien*, pag. 132 (pars).
1878 » » — Capellini, *Il calcare di Leitha ed il Sarmatiano monti Livorno*, pag. 10.
1882 » » — Fontannes, *Moll. plioc. vall. Rhône*, pag. 52 (pars).
1884 » *impressa* — De Gregorio, *Studi su talune conchiglie Mediterranee*, pag. 90 (pars).
1884 » *pliocenica* — De Stefani, *Iconog. moll. dintorno Siena*, pag. 13

var. Popognae n. (Tav. VIII, f. 16).

Questa conchiglia ha qualche somiglianza con quelle che fino ad oggi sono state classificate col nome di *Venus plicata, impressa*, ecc., ecc.

Il primo ad applicare il nome della vivente alla specie fossile fu il Brocchi (1814) ([1]) chiamando *V. plicata* Gml. alcune conchiglie fossili trovate nel Pliocene italiano (Piacentino, Crete Senesi, Parlascio, Asti). Nel 1829 M. De Serres ([2]) descrisse e figurò una conchiglia fossile del mezzogiorno della Francia col nome di *V. impressa* M. De Serres, conchiglia simile a quella del Brocchi, e cita questa conchiglia come presente nelle argille marnose cenerognole. M. De Serres con questa indicazione comprende insieme terreni miocenici e pliocenici; ma da quello che ne dicono i successivi autori e dall'identità della forma è da ritenersi che egli abbia compreso con quel nome la forma del Miocene superiore del Bordelese. Pusch (1837) ([3]) chiamò *V. crassatelliformis* una specie abbondantemente rappresentata nel bacino di Vienna, simile, ma alquanto diversa dalla *V. impressa* di M. de Serres, che gli autori successivi chiamarono *V. plicata.*

Goldfuss (1839) descrive e figura, confondendo, due forme diverse per le quali cita le località di Vienna, Cassel, Dax, Piacenza. Per la seconda, che probabilmente è di Piacenza (9 *d, e*), da lui chiamata *Var. compressa* cui riunisce la *V. impressa* di M. De Serres, figura la forma del Pliocene italiano che il Brocchi chiama *V. plicata.* Nella prima forma (9 *a, c*) è rappresentata una conchiglia affatto peculiare al Miocene viennese.

Il D'Orbigny ([4]), citando le forme delle località accennate dal Goldfuss (Dax, Vienna, Piacenza), riconosce che la specie indicata dal Goldfuss come *V. plicata* deve avere un nome diverso, e propone il nome di *V. subplicata,* senza riconoscere però che con questo nome egli pure prese a confondere forme

([1]) Brocchi, *Conch. foss. subappennina*, pag. 542, Vol. II.

([2]) De Serres M., *Géognosie des terrains tert. midi France*, pag. 149, Tav. VI, 6.

([3]) Pusch, *Polen's Paläontologie*, pag. 74, f. 2, Tav. VIII.

([4]) D'Orbigny, *Prodrome de paléontologie*, pag. 107, n° 1987.

diverse. Prendendo per tipo la prima delle forme da lui nominata, cioè quella di Dax, il nome del D'Orbigny dovrebbe passare in perfetta sinonimia della *V. impressa* M. D. Ser. proposta per i fossili della stessa regione.

L'Hörnes (1862) (1) pure confonde evidentemente col nome di *V. plicata* più forme, come si può dedurre dalle citazioni delle diverse località e dalle figure che egli ne dà. Ambedue le forme si trovano nel bacino di Vienna. La figura 4 *a, b, c* è riferibile a quella specie che il Goldfuss riporta nella Tav. CLI, 9 *c*, come tipica della *V. plicata*; la fig. *c* sembra invece riferibile alla *V. crassatelliformis* già figurata dal Pusch (op. cit., Tav. VIII, f. 2, pag. 74).

Il Fontannes (1874) (2) descrive e figura col nome di *V. plicata* la specie del Pliocene di Saint-Ariés identica a quella del Pliocene italiano, e distingue, facendone la *Var. Druentica,* che però non figura, quella del miocene di Cabrière d'Aigues, accennando che nei caratteri si accosta a quella del Miocene di Salles.

De Gregorio (1884) (3) considerando che sotto i nomi di *V. plicata* ed *impressa* venivano comprese forme fra loro abbastanza differenti, ne fa tre distinzioni e indica:

I. Col nome di *V. impressa* Serres (che però noi abbiamo ritenuto sia da riserbarsi alla specie miocenica di Bordeaux), gli esemplari del Pliocene di Altavilla e quindi in generale dell'Italia.

II. Col nome nuovo di *V. Quararensis* una conchiglia del miocene di Ciminna; ma siccome nè dà la figura, nè si riferisce decisamente alla figura di alcuno autore, nè io conosco gli esemplari tipici, non si comprende bene di quale specie parli.

III. Col nome pure nuovo di *V. subplicatopsis* la *Venus* del bacino di Vienna figurata dall'Hörnes (op. cit., f. 15, pag. 4) e possiamo soggiungere dal Goldfuss (Tav. CLI, f. 9 *a*, *b*). Non essendovi per questa forma altri nomi esatti precedenti, crediamo che questo del De Gregorio possa essere conservato.

(1) Hörnes, *Moll. Foss. Beck. Wien,* pag. 132, Band. II, Taf. XV, f. 4-6.
(2) Fontannes, *Moll. plioc. Vallée Rhône,* pag. 52, Tav. III.
(3) De Gregorio, *Studi su talune conchiglie Mediterranee,* pag. 91.

Il prof. De Stefani (1888) ([1]) osserva che la forma pliocenica italiana è diversa dalla *Venus plicata* Gml. vivente e propose per essa il nome di *V. pliocenica* riservando il nome *V. impressa* Serres per le forme del miocene superiore. Egli però non distingue le varie forme del miocene dei vari bacini alle quali dovrebbero applicarsi diversi nomi.

Dall'esame comparativo delle varie figure riportate dagli autori e dall'esame degli esemplari originali mi pare debba trattarsi almeno di cinque specie abbastanza distinte fra loro.

I. La *V. impressa* (Serres) del bacino di Bordeaux (M. De Serres, op. cit., 149, VI, 6). (Vedasi T. VIII, f. 15).

II. La *V. crassatelliformis* Pusch del bacino di Vienna (Pusch, op. cit., p. 74, VIII, 2. Hörnes, op. cit., vol. II, T. 15, fig. 5). Differisce dalla prima specie per dimensioni minori, strie più fini, più ravvicinate, più irregolarmente aggruppate, per la traccia di un terzo dentino della valva sinistra che l'assomiglia alle *Cythereae,* dentino che si vede molto meno nella prima specie (Vedasi T. VIII, f. 14).

III. La *V. subplicatopsis* De Greg. del bacino di Vienna (Goldfuss, op. cit., T. CLI 9, *a, b* – Hörnes, *Moll. Wien.*, ecc., V. II, T. XV, f. 4, *a, b*). Si distingue dalle due precedenti per una molto maggiore convessità, per essere anteriormente meno tronca, per la costola carenale meno accentuata, per le sue lamelle più rialzate e più ravvicinate. Porta anche questa un'appendice al terzo dente della valva sinistra, meno visibile però che nella forma precedente (Vedasi T. VIII, f. 13).

IV. *Venus pliocenica* De Stefani (Goldfuss, op. cit., T. CLI – Fontannes, op. cit., p. 52, T. III, f. 3, fig. 9, *d, e*) del Pliocene italiano. Differisce dalle due specie prime, per dimensioni maggiori, per lamelle più rialzate e più regolarmente disposte, per forma più appiattita, più obliquata, più tronca anteriormente, dove il margine palleale presenta un deciso angolo, per una carena più marcata. Questa specie porta come la *crassatelliformis* Pusch. e la *subplicatopsis* De Greg. l'appendice, però meno accennata, al terzo dente della valva sinistra, che rammenta, come abbiamo detto, un passaggio al genere *Cytherea.* Differisce poi

([1]) De Stefani C., *Iconografia dei nuovi moll. dint. Siena,* pag. 13.

dalla *subplicatopsis* De Greg., perchè molto più grande, meno rigonfia; per margine posteriore molto più carenato: ha più marcato l'angolo di ciascuna valva, lunula meno ovale, più allungata, con solco mediano, lamelle meno fitte e più rilevate all'angolo carenale, dente anteriore nella valva sinistra meno accentuato (Vedasi T. VIII, f. 17).

V. Oltre a queste quattro specie si potrebbe citare la vivente *V. plicata* Gmelin.

Il nostro esemplare di Popogna confrontato colle varie specie ora nominate, a nessuna è perfettamente identico; si avvicina però molto alla *V. pliocenica* De Stef. Differisce per essere posteriormente più schiacciato, per il profilo generale del margine più arcuato, e meno svolto obliquamente dalla parte anteriore; per lamelle assai più fitte, più omogenee, più grosse e meno rilevate; carena nella parte posteriore meno accennata, per la lunula ancora più allungata, spazio fra il corsaletto e la costola carenale meno estesa. Questa conchiglia potrebbe essere riferita ad una var. della *V. pliocenica* De Stef. col nome di *V. Popognae* (Vedasi T. VIII, f. 16).

Molti esemplari delle sabbie argillose accennate.

Cytherea multilamella Lmk.

1857 *Cytherea multilamella* — Meneghini, *Paléont. Sardaigne*, pag. 410 a 482.
1867 » » — Doderlein, *Cenni geolog. mioc. sup. It. cent.*, pag. 96.
1874 » » — Fuchs, *L'età degli strati terz. Malta*, pag. 377.
1876 » » — Locard, *Faune tert. de Corse*, pag. 190.
1878 » » — Ciofalo, *Alcune osservazioni sul mioc. di Ciminna*, pag. 285.
1880 » » — Seguenza, *Formazioni terz. p. Reggio*, pag. 119.
1881 » » — Coppi, *Paleontologia Modenese*, pag. 108.
1883 » » — De Gregorio, *Foss. orizz. Cardita Iouanneti*, pag. 3.
1884 » » — Parona, *Appunti paleont. mioc. Sardegna*, pag. 42.
1887 » » — Mariani e Parona, *Foss. terz. Capo S. Marco Sardegna*, pag. 77.

1897 *Cytherea multilamella* — De Alessandri, *La pietra da Cantoni di Rosignano Vignale* (Mem. Mus. Civ. Nat. Milano, Tav. VI, Fascicolo I, pag. 53).

Specie alquanto variabile nella forma.

Frequentissima nelle argille marnose cenerognole di Popogna e Cafaggio.

Località: Montegibio (Dod.) S. Agata, Rosignano (Monferrato) (De Alessandri), Capo S. Marco Sardegna (Mar. e Parona), Forabosco (Veneto) (De Gregorio).

Vive nel Mediterraneo, comune nel Pliocene.

Cytherea rudis Poli.

1857 *Cytherea rudis* — Meneghini, *Pal. Sardaigne,* pag. 481.
1864 » » — Doderlein, *Cenni geolog. mioc. sup. It. centrale,* pag. 96.
1884 » » — Parona, *Appunti paleont. mioc. Sardegna,* pag. 43.
1887 » » — Coppi, *Paleontologia Modenese,* pag 284.

Non rara nelle argille marnose cenerognole di Popogna e Cafaggio. Somiglia molto, se non è perfettamente identica, a quella del Pliocene italiano (Siena-Piacenza).

Gli esemplari da me osservati nel Miocene di Popogna presentano grande uniformità nella loro forma, nè ho potuto osservare le variabilità accennate dal Doderlin [1].

Località: Montegibio S. Agata (Dod.). Comune nel Pliocene. Vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

Tapes vetula Bast. var. **Vindobonensis** Foresti.

1864 *Tapes obsoleta* — Doderlein, *Cenni geolog. mioc. sup. It. cent.*
1870 » *vetula* — Hörnes (non Bast), *Die foss. Moll. Beck. Wien,* pag. 114, Tav. 11, p. 1.
1884 » » var. *Vindobonensis* — Foresti, *Contribuzione alla conchiliologia terziaria Italiana,* pag. 15.

Secondo il Foresti, ritenendo come specie tipica la *T. vetula* descritta e figurata dal Basterot [2], non sarebbero di identica

[1] Doderlein, *op. cit., loc. cit.*
[2] Basterot, *Descr. terr. tert. sud-ouest France,* p. 89, Pl. VI, fig. 7.

forma le *Tapes* descritte e figurate sotto lo stesso nome dall'Hörnes e dal Goldfuss ([1]), per cui propone di indicare queste come var. *Vindobonensis.*

Riconoscendo giuste le osservazioui del Foresti indico come *T. vetula var. Vindobonensis* una conchiglia raccolta nelle sabbie cementate di Popogna, la quale si avvicina moltissimo alle figure riportate dall'Hörnes, da cui si distingue appena per essere alquanto più incavata nella regione lunulare; vi corrisponde poi per il profilo generale e per la forma delle lamelle.

Località: Miocene del bacino di Vienna (Hörnes), Montegibio (Dod.).

Tapes Basteroti May. var. **brevior** (Tav. VIII, f. 12).

Abbastanza bene rappresentata nelle sabbie cementate di Popogna. Nelle dimensioni differisce alquanto, essendo un poco più piccola e più breve della *T. Basteroti* del Bacino di Vienna.

Lutraria oblonga Chemnitz.

Un solo esemplare delle sabbie cementate di Popogna, male conservato, non avendo più detta conchiglia che parte della regione umbonale nella valva sinistra, dove si vede ancora nella cerniera traccia di un dentino bifido; il rimanente è modello interno. L'esemplare, di dimensioni abbastanza ragguardevoli, è identico alla *L. oblonga* del bacino di Vienna figurato dall'Hörnes nella Tav. V, fig. 6, che il Cocconi riferirebbe ad una specie nuova del Mayer *Lut. Hoernesii* (Cocconi, op. cit. pag. 268).

Località: Montegibio, S. Agata (Dod.), Baselice in prov. di Benevento, Montese (Pant. e Mazz.).

Comune nel Pliocene e vivente.

Corbula gibba Olivi.

1857 *Corbula gibba* — Meneghini, *Paleontologia di Sardegna*, pag. 552.
1862 » » — Doderlein, *Giac. terr. mioc. sup. It. cent.*, pag. 96.
1870 » » — Hörnes, *Die foss. Moll. der Tert. Beck. Wien.* pag. 34, Tav. 3, f. 9.

([1]) Goldfuss, *Petr. Germaniae*, pag. 248, T. CLI, fig. 8.

1873 *Corbula gibba* — Seguenza, *Cenni terreni terz. di Messina*, pag. 264.
1878 » » — Ciofalo, *Osservazioni mioc. di Cimina*, pag. 285.
1880 » » — Seguenza, *Formazioni terziarie Prov. Reggio*, pag. 118.
1881 » » — Coppi, *Paleontologia Modenese*, pag. 112.
1883 » » — De Gregorio, *Foss. orizz. Cardita J.*, pag. 5.
1887 » » — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monografico fauna fossile Montese.*, pag. 33.
1883 » » — Cafici, *Formazioni mioceniche Licodia Eubea*, pag. 25.
1887 » » — Mariani e Parona, *Fossili terz. Capo S. Marco Sardegna*, pag. 80.

Molto frequente ed abbondante nelle argille turchine di Popogna e Cafaggio. Facendo il confronto sopra un numero grandissimo di individui ho trovato una grande variabilità nella forma. Questi esemplari sono alquanto diversi, p. es., dagli individui pliocenici di Larniano (Senese) perchè più triangolari, meno allungati, e più alti che larghi, ed in ciò somigliano agli esemplari del miocene Modenese; viceversa poi corrispondono, p. es., ad altri individui del pliocene di S. Gemignano pure nel Senese. Confrontati colla *C. gibba* del Miocene di Vienna (1) differiscono per strie molto più minute, più irregolarmente aggruppate, per una minore gibbosità. Non mi sembra però che i nostri si possano considerare nemmeno come varietà della forma tuttora vivente.

Località: Montegibio, S. Agata (Dod.), Capo S. Marco Sardegna (Mar. e Par.), Stincone in Sicilia, Montese (Pant. e Mazz.).

Comune nel Pliocene e vivente.

Corbula birostrata n. sp. (Tav. IX, f. 7, 8, 9).

1878 *Corbula carinata* — Capellini, *Il calcare di Leitha*, pag. 10.

Conchiglia transversa, subequivalve, inequilaterale, rigonfia mediocremente, arrotondata anteriormente, allungata posteriormente, ove termina in rostro rotondeggiante. Valva destra globosa, ornata di strie ben marcate, regolarmente concentriche, con umbone piccolo, ricurvo, appena più alto dell'umbone della valva sinistra; valva

(1) Vedi Hörnes, op. cit., p. 34, Tav. VIII, 7.

sinistra appena più piccola della valva destra, tanto da essere da questa compresa. Ambedue le valve hanno posteriormente due corrugamenti nella superficie, che accennano a rostro o carena. Il bordo palleale che è determinato dalla valva destra è intero, descrive una curva continua, senza mostrare bruschi ripiegamenti nè depressioni.

Ho designato questa conchiglia come specie nuova giacchè, troppo allungata nel senso anteroposteriore e poco inequivalve, non può riferirsi alla *C. gibba* e d'altra parte, sebbene abbia qualche analogia con le *C. carinata* Duj., *C. revoluta* Br., *C. Basteroti*, si distingue nettamente da queste per i seguenti caratteri:

Dalla *C. carinata* Duj., perchè non presenta mai nelle linee descritte dal bordo palleale depressioni o curve con la convessità rivolta all'umbone, ma una curva continua; ha poi dorso più rotondeggiante ed è meno inequivalve.

Dalla *C. revoluta* Br., per strie più fini, più numerose; per la costola carenale determinata da un dolce corrugamento della superficie, mentre nella *revoluta* la carena è determinata da un ripiegamento a linea spezzata.

Dalla *C. Basteroti*, per essere maggiormente prolungata in rostro; per costole carenali meno prominenti, nè formate da un brusco ripiegamento come avviene nella *C. Basteroti*.

Questa forma, conservando ancora qualche carattere della *C. gibba*, come la forma delle strie, la linea del bordo palleale continua, ed avvicinandosi nello stesso tempo alle forme con cui più sopra ho fatto il confronto, per diametro ant.–post. molto maggiore dell'umbo–ventr. per la presenza di una carena, segna come un passaggio tra tutte le predette specie.

Abbastanza frequente nelle argille marnose cenerognole di Popogna e Cafaggio.

Lucina dentata Bast.

1862 *Lucina dentata* — Doderlein, *Descriz. terr. mioc. sup. It. cent.*, pag. 95.
1870 » » — Hörnes, *Die foss. Moll. Beck. Wien.*
1878 » » — Capellini, *Il calcare di Leitha*, pag. 10.
1883 » » — De Gregorio, *Orizzonte foss. Cardita Jouanneti*, pag. 5.
1884 » » — Parona, *Appunti paleont. mioc. Sardegna*, pag. 38.

È alquanto più ricurvata e più profonda della forma del miocene di Grund, ma confrontata cogli esemplari originali di Leognan (Bordeaux), eccetto nelle dimensioni, vi corrisponde perfettamente nella forma. Così pure corrisponde cogli esemplari di Dax e Saucats figurati dal Basterot (Basterot, *Terr. tert. sud-ovest France*, pag. 87).

Assai abbondante nelle argille marnose cenerognole di Popogna e Cafaggio. Molti individui sono vuoti, spatizzati internamente; hanno l'aspetto di piccole geodi di calcite.

Località mioceniche d'Italia: Montegibio (Doderlein).

Lucina spinifera Mont.

Da molti autori si fa sinonimo di questa specie la *L. hiatelloides* Bast. [1], da altri invece si distingue come varietà. Dal confronto delle descrizioni e dall'esame delle figure e di esemplari originali del Miocene di Salles (Francia) e del Miocene di Pont-Levoy, rilevo le seguenti differenze fra le due forme:

L. spinifera Mont. Conchiglia mediocremente rigonfia, poco transversa, diam. ant. post. subeguale al diam. umbo-vent. Carena distante dal margine talora marcato di spine acute, superficie esterna ornata di fini strie concentriche lamelliformi, ma pochissimo rialzate, regolarissime ed eguali in tutta la superficie.

L. hiatelloides Bast. Conchiglia poco rigonfia, quasi piatta, transversa, con diametro umbo-vent. costantemente minore del diam. ant. post. Carena vicinissima al margine, ora liscia, ora nodulosa, superficie esterna marcata di fini strie concentriche, talora rialzate a guisa di lamelle; di tratto in tratto si notano ingrossamenti delle strie in modo da determinare come dei gradini, sulla superficie.

La var. *spinifera* tipica è molto frequente nel pliocene italiano dove (specialmente ad Orciano) secondo le indicazioni del

[1] Basterot, *Description géologique du bassin tertiaire du sud-ouest de la France*, p. 87, Pl. 5, p. 13.

Fontannes [1] raggiunge dimensioni considerevoli (21 sopra 17 mm.).

Gli esemplari di Popogna e Cafaggio sono identici a quelli del pliocene italiano; le dimensioni in generale sono 12 mm. sopra 10; ma vi hanno anche esemplari eccezionalmente grandi che raggiungono le dimensioni indicate dal Fontannes (21 mm. su 17).

Località: Tortoniano di M. Gibio (Coppi) e del Piemonte.

L. spinifera. var. Meneghinii De Stef. et Pant. (Tav. IX, f. 15).

(De Stefani, *Iconografia Moll. plioc. Siena,* B. S. M. It., Vol. XIII, 1888, pag. 191, Tav. IX, f. 27, 28).

Pochi esemplari nelle argille turchine nelle località da me studiate; fra i vari individui ve ne ha uno alquanto differente per lamelle appiattite alquanto distanti l'una dall'altra.

È specie molto vicina alla *L. Wolfi* R. Hörnes (Jahrbuch der Kais. Kön. geologischen Reichsantalt. *Die fauna des Schlieres von Ottnang.* p. 371, T. XIV, f. 6), da cui però si distingue per una maggiore levigatezza nella superficie, per bordo anteriore e lunula meno estesa, per umbone molto più marcato anteriormente.

Non era stata fino ad oggi ritrovata che nel Pliocene.

Tellina planata Lin.

1862 *Tellina planata* — Doderlein, *Cenni geolog. mioc. sup. It. cent.,* pag. 95.
1870 » » — Hörnes, *Die foss. Moll. d. t. Beck. Wien*, pag. 84, Tav. VIII, p. 7.
1877 » » — Foresti, *Marne di S. Luca Paderno,* pag. 9.
1881 » » — Coppi, *Paleontologia Modenese,* pag. 110.

Vari esemplari delle sabbie cementate di Popogna.

Conosciuta in molti giacimenti miocenici (B. D. D.): Montegibio (Dod.), S. Luca e Paderno (Foresti).

Comune nel pliocene e vivente.

[1] Fontannes, *Les moll. plioc. vallée Rhône*, p. 111.

Thracia pubescens Pult.

1883 *Thracia pubescens* — De Gregorio, *Fossili orizzonte Cardita Jouanneti*, pag. 7.

Pochi esemplari nelle sabbie cementate di Popogna. Corrispondono poco colle figure date dal Philippi [1], ma assai bene a quelli del Wood [2] e del Leach.

Località del Miocene: Orizz. Cardita Jouanneti di Quarara (De Greg.). Si trova nel Pliocene; è vivente.

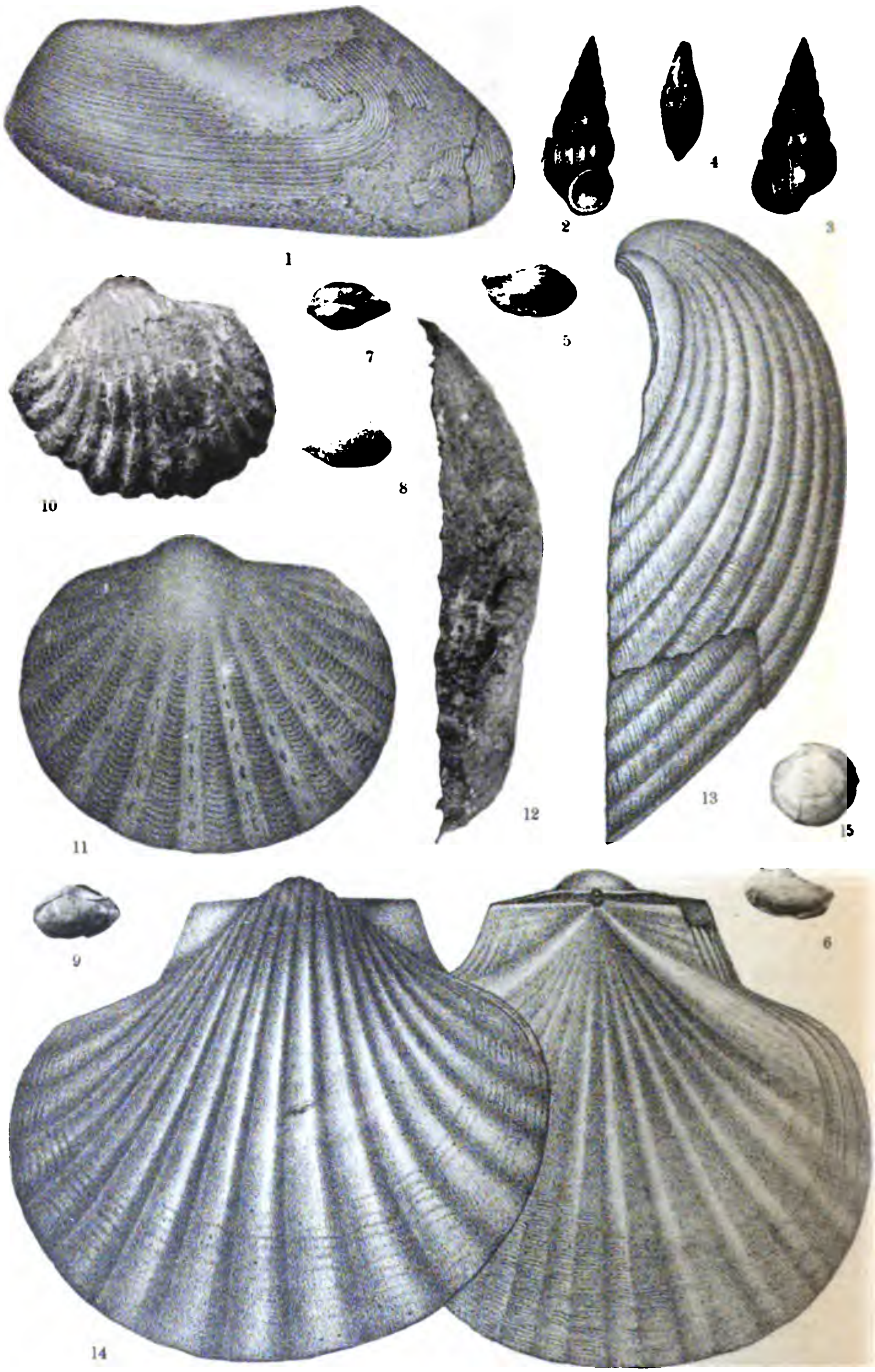
CONCLUSIONE.

Dall'insieme degli studi stratigrafici e paleontologici mi risulta che il miocene medio non sarebbe qui rappresentato che da quei due strati che ho citato già: credo il primo di questi (calcareo a *Ostrea lamellosa, Cardium, Modiola*, ecc.) identico a quello di Rosignano studiato dal Fuchs e riferibile all'Elveziano, mentre riferisco il sovrastante giacimento (marne argillose cenerognole) al Tortoniano più tipico.

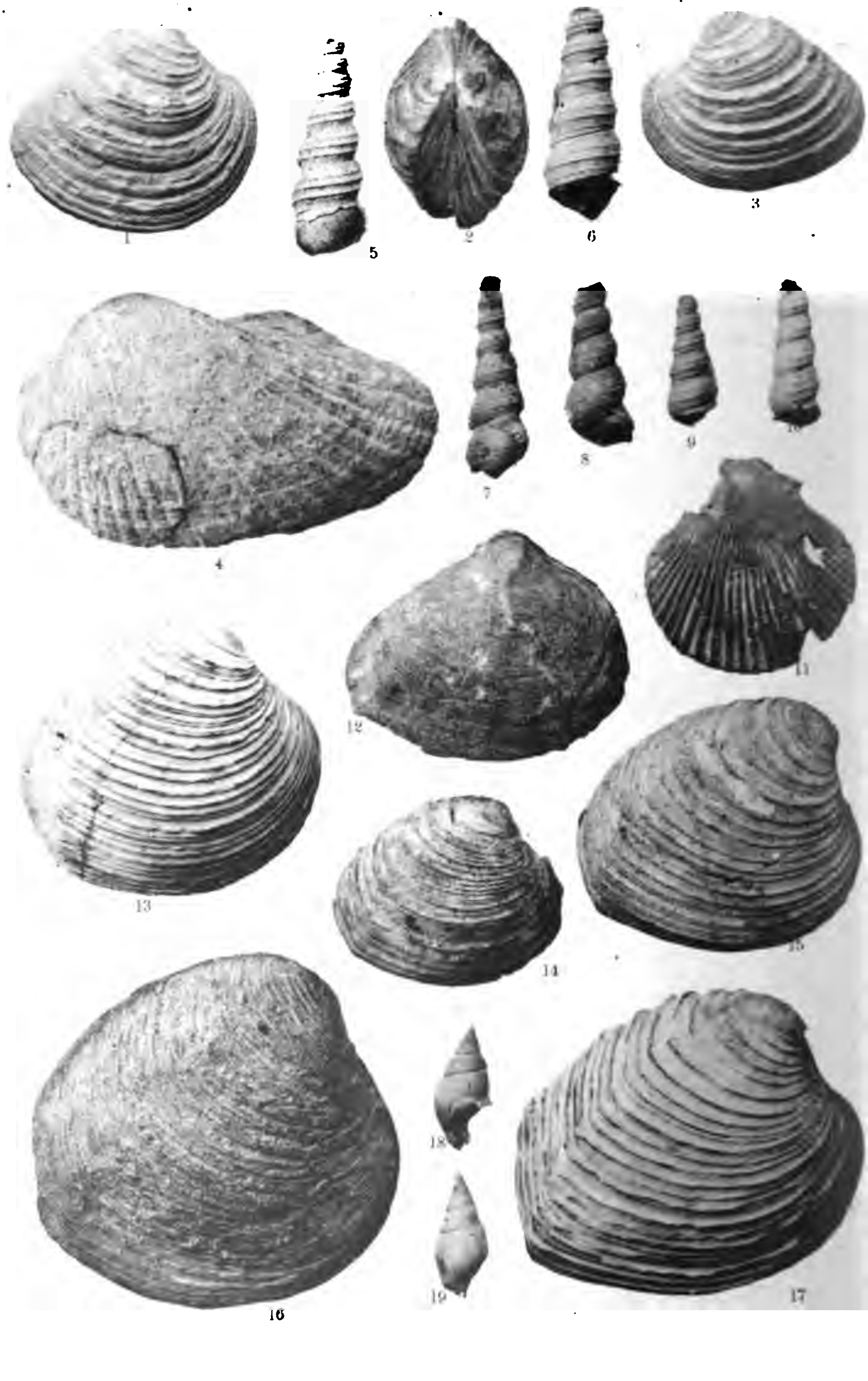
Delle specie che vi ho trovato infatti, tutte sono presenti nel Tortoniano di Montegibio, a Santagata, Stazzano; qualche specie poi è affatto esclusiva di detti giacimenti, come *Ancillaria glandiformis, Nassa Brugnonis Oxystele rotellaris, Cardita globulina* var. *taurosimplex* (Sacco) ecc., ecc. Oltre questi due strati non ne ho trovati altri; solo la parte superiore del giacimento mostra passaggi a depositi prettamente littoranei, depositi visibili specialmente nella valle inferiore di Cafaggio, ove in parti molto limitate come già ho accennato si trovano numerosi avanzi di piante.

[ms. pres. 25 febbraio 1901 - ult. bozze 10 dicembre 1901].

[1] Philippi, *Enum. moll. Sicilia*, T. II, p. 16; T. I, f. 10; T. I.
[2] Wood, *Crag Moll.*, p. 254, T. 26, f. 1.



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA VIII.

Fig. 1-2-3. *Venus pseudoscalaris* n. sp.
» 4. *Arca Syracusensis* May.
» 5-6. *Turritella Capellinii* n. sp.
» 7-8. *Turritella communis* Riss.
» 9-10. *Turritella tricarinata* Brocc.
» 11. *Pecten Malvinae* Dub.
» 12. *Tapes Basteroti* May., var. *brevior*.
» 13. *Venus subplicatopsis* De Greg.
» 14. *Venus crassatelliformis* Pusch.
» 15. *Venus impressa* Serres.
» 16. *Venus pliocenica* De Stef., var. *Popognae* n.
» 17. *Venus pliocenica* De Stef.
» 18-19. *Nassa Hoernesi* May.

TAVOLA IX.

Le figure 1-2-3-11-13-14 sono riprodotte da una tavola inedita del Fuchs.

Fig. 1. *Modiola Rosignani* n. sp., confr. fig. 12.
» 2-3. *Scalaria subtrevelyanoides* Sacco.
» 4-5-6. *Leda pella* Lin., var. *antecarinata* n. var.
» 7-8-9. *Corbula birostrata* n. sp.
» 10. *Cardium Labronicum* n. sp.
» 11. *Cardium Labronicum* n. sp, confr. fig. 10.
» 12. *Modiola Rosignani* n. sp.
» 13-14. *Pecten Vigolenensis* Sim.
» 15. *Lucina spinifera* Mont., var. *Meneghinii* De Stef. et Pant.

ALCUNI PESCI PLIOCENICI DI CALANNA IN CALABRIA

Nota del dott. GIUSEPPE DE STEFANO.

A nord-est di Calanna (Calabria occidentale), poco dopo il paese omonimo, sullo gneiss della formazione centrale, si eleva un alquanto esteso lembo di sabbie, di aspetto e di costituzione non differente dagli altri post-pliocenici studiati da G. Seguenza, e che il compianto geologo accenna di volo quando tratta del quaternario marino nella sua nota opera: *Le formazioni terziarie della provincia di Reggio-Calabria* (Atti della R. Acc. dei Lincei, Memorie, vol. VI, serie III. Roma, 1879-80, pag. 339). A quanto sembra, la formazione in discorso non è stata finora particolarmente studiata, in special modo dal lato paleontologico, dato che nè il Seguenza, nè altri a lui posteriormente, elencano fossili di detta località; mentre i suoi strati racchiudono una fauna degna di attento esame.

Il Seguenza G. include le sabbie di Calanna, sincronizzandole con gli strati di Pellaro, di Vallanidi, di Musala, ecc., nel quaternario marino inferiore o più antico (piano Sahariano del Mayer).

I denti dei pesci fossili che illustro in questa nota spettano precisamente al deposito sabbioso di Calanna. Alcuni di essi mi furono donati dall'egregio mio amico avv. R. Moschella, e la maggior parte, raccolti da me, in una escursione fatta nell'aprile dell'anno in corso, fanno parte della mia privata collezione.

Ritornando agli strati sabbiosi di Calanna, dirò brevemente che essi racchiudono un'abbondante fauna fossile, specialmente malacologica, della quale forse in seguito mi occuperò particolarmente. La formazione della quale si parla affiora a più di

quattrocento metri di altezza sul livello del mare; e, come si è accennato, riposa direttamente sullo gneiss, avvenendo che quest'ultimo forma ad essa intorno delle pareti assai più alte. Il deposito sabbioso costituisce una serie di strati piuttosto potenti, il cui spessore massimo arriva a poco meno di 20 m. da un minimo di circa 10 m.

Tali strati per quanto varî nella loro costituzione quantitativa, qualitativamente sono formati da quarzo con mica bianca (muscovite) in discreta quantità, calcare, e resti organici microscopici. In basso della serie la formazione è a fini elementi; i quali diventano sempre più grossolani man mano che si sale in alto: la loro disposizione stratigrafica regolare inclina lievemente verso il mare. Il deposito, in conclusione, è una roccia di origine marina, formato da sabbie calcarifere di color biancastro, e di triste aspetto per la sua aridità: i suoi letti sono discretamente fossiliferi, specialmente quelli più bassi.

Io per ora non darò che qualche accenno sui fossili in generale.

Degli *Antozoi*, cito:

Isis melitensis Goldfuss. — Due frammenti di articoli, mal conservati, ma identificabili.

Isis peloritanus Seguenza. — Cinque frammenti di articoli, rotti, ma che il Comm. U. Botti, grazie la sua bontà, potè specificare.

Fra i *Briozoi*, noto:

Microporella (Cellepora) *ciliata* Linn. — Molto frequente.

Retepora cellulosa (?) L. — Frammenti rari e molto dubbi.

Membranipora (Tubipora) *catenularia* Jam. — Sono alcuni frammenti incrostazioni di valve di *Pecten* che si attribuiscono alquanto dubitativamente alla su indicata specie.

Fra gli *Echinodermi* cito:

Echinocyamus (Spatangus) *pusillus* Müll. — Tre esemplari ben conservati identici a quelli viventi nel mare dello stretto di Messina.

Inoltre, ho raccolto diversi radioli di *Cidaris*, fra i quali dubitativamente attribuisco qualcuno a *Leiocidaris margheritifera* Meneghini.

I *Mollushi* rappresentano la fauna più estesa del deposito di Calanna, principalmente come numero di forme. Il loro studio però non riesce molto facile per la seguente ragione. Piuttosto scarsi negli strati superiori, si presentano discretamente abbondanti in quelli inferiori, dai quali, per una certa tenacità e coesione della roccia, riesce difficile l'estrarli in buono stato.

A mio modo di vedere, e da quel poco materiale malacologico che, raccolto, ho ora sott'occhio, i Bivalvi hanno predominio sui Gasteropodi; anzi, a dire il vero, di questi ultimi non ho determinato che le seguenti poche specie:

Nassa incrassata Müll., *Cerithium vulgatum* Brug., *Natica Guillemini* Payr., *Trochus exasperatus* Penn., *Fissurella* sp., *Vermetus* sp.

Fra i Lamellibranchi abbondano per numero di forme: *Tapes edulis* L., *Venus ovata* Penn., *Cytherea Chione* L., *Cyth. rudis* Poli, *Cardium echinatum* L., *C. papillosum* Poli, *C. oblungum* Chemn., *Loripes lacteus* L., *Modiola barbata* L., *M. phaseolina* Phil.

Meglio di ogni altra rappresentata è la famiglia dei *Pectinidi*, con le seguenti tipiche specie: *Pecten Jacobaeus* L., *P. opercularis* L., *P. multistriatus* Poli, *P. varius* L.

Anche le *anomie* sono frequenti: vi si notano le specie: *Anomia ephippium* L., *A. orbiculata* Lam.

Fra i *Vertebrati* finora non si sono trovati che soli avanzi di *Pesci:* il loro studio riesce molto interessante per il numero dei denti che non di rado s'incontrano nel deposito. Gli esemplari, che io ho esaminati, ascendono a centotrenta; ma per alcuni lo stato di conservazione è tale per cui bisogna deporre ogni idea di identificazione non solo specifica, ma anche generica. Il materiale decifrabile per la maggior parte spetta ad avanzi di Selachii ed il rimanente a pesci Teleostei.

Due vertebre, una molto più piccola dell'altra, vanno probabilmente attribuite a *Lamma* o ad *Odontaspis*.

Le specie identificate sono in numero di dieci, le seguenti:

Oxyrhina hastalis Agassiz

(Tav. X, fig. 1, 2).

(Agassiz L. — *Recherches sur les poissons fossiles*. Neuchâtel, 1833-43. Vol. III, pag. 277, Pl. XXXIV, fig. 3, 5-13, 15-17).

Un dente anteriore-inferiore sinistro, che ricorda il tipo *xyphodon* dell'Agassiz (*Recherches sur les poiss.*, ecc., tom. III, pag. 278, Pl. XXXIII, fig. 11-17) dagli Autori fatto rientrare in sinonimia con l'*hastalis*. Il dente è alquanto consumato, specialmente lo smalto della base della corona: è di forma triangolare allungata, piuttosto spesso e robusto, convesso alla faccia interna, alquanto appiattito sulla esterna.

Un altro esemplare della stessa specie, alquanto più piccolo del primo, io lo rapporto ad un dente mandibolare (dente laterale inferiore destro). Manca di radice, ed i lati della base sono appena smussati: ma la corona è ben conservata. Il dente ha forma triongolare, che ricorda il tipo dal Seguenza G. determinato come *Lamma crassidens* nell'Elveziano, Tortoniano ed Astiano della prov. di Reggio Calabria (*Le form. terz.*, ecc., pag. 73, 105 e 247), ciò che il Seguenza L. giustamente già fece notare per gli esemplari del Messinese (*I vert. foss. della prov. di Messina*. Parte I. Pesci. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. XIX, Roma, 1900).

Oxyrhina Spallanzanii Bonaparte

(Tav. X, fig. 3, 4, 5).

(Bonaparte L., *Iconografia della fauna italica*. Roma, 1832-41. — Seguenza L., *I vert. foss.*, ecc. *Pesci*, pag. 488, tav. VI, fig. 29-36).

Dente privo di radice, con la corona ben conservata, che io ritengo come un superiore sinistro.

È senza dubbio difficile poter distinguere i denti delle tre specie di *Oxyrhina* viventi e fossili, *Oxyrh. Spallanzanii* Bonap., *O. hastalis* Ag., *O. Desorii* Ag., quando si tratti di denti isolati; ciò che del resto si verifica quasi sempre nelle stesse condizioni per molte altre specie di pesci fossili. Ma però la

somiglianza che il dente in esame ha con l'analogo della specie vivente, mi fa ritenere indubbia la identificazione da me fatta.

Quattro denti laterali superiori di sinistra. Anche per essi valgano le osservazioni fatte per il precedente, trattandosi di denti isolati. Il confronto fatto fra essi e la specie vivente mi fa convincere che la differenza di forma che si riscontra fra i diversi denti delle sabbie di Calanna dipende solamente dalla diversa posizione che occupano nella bocca dell'animale.

Gli esemplari in studio sono triangolari, tre privi di radice, ed uno con radice biloba, tutti allungati ed acuti, con la faccia esterna piatta, col margine inferiore bilobo, la faccia interna fortemente convessa col margine inferiore inturgidato, ed i margini laterali molto taglienti dall'apice alla base, divergenti in basso. Oltre i precitati denti spettano forse all'*Oxyrh. Spallanzanii* altri numerosi esemplari, molto rotti e mal conservati.

Odontaspis contortidens Agassiz

(Tav. X, fig. 9-12).

(Agassiz L. — *Recherches sur les poissons fossiles*. Neuchâtel, 1833-43. Vol. III, pag 294, Pl. XXXVII, fig. 17-23).

Sono numerosi esemplari che io rapporto a denti inferiori e superiori di *Odontaspis contortidens*.

La striatura sottilissima è tipica della specie, ed è sovente usata dalla masticazione. Tale fatto osservato sopra esemplari perfettamente tipici, mi fa dubitare che anche a questa specie debbano rapportarsi alcuni piccoli denti delle posizioni posteriori, nei quali non si osserva striatura, o perchè l'abbiano perduta, o perchè il dente non è completamente sviluppato.

Sono in tutto una quarantina di esemplari che io per la maggior parte ho confrontato con quelli della collezione del Museo geologico dell'Università messinese riferiti ad *Odontaspis contortidens*, i quali non lasciano adito a dubbio sulla loro identificazione.

Se togli quelli piccoli poco su mentovati, delle posizioni posteriori, nei quali non si osserva striatura, i rimanenti denti hanno ben marcati i caratteri distintivi della specie. Sono, vale a dire, cilindrici, arcuati, con la base della corona fortemente

inturgidata, con margini laterali i quali svaniscono nella parte inferiore, e muniti di strie sottilissime sulla faccia interna, le quali strie raggiungono fin quasi l'apice del dente, e fra loro s'intersecano di frequente.

La maggior parte degli esemplari mancano di radice e di coni laterali; ma una diecina, ben conservati, possiedono radice e coni laterali. A denti superiori di *Odontaspis contortidens* attribusco quattro esemplari fra quelli studiati: i rimanenti io ritengo che spettino a tutte le posizioni, anteriori, laterali e posteriori, della mandibola.

Odontaspis ferox Agassiz.

(Tav. X, fig. 16, 17, 18, 20).

(Agassiz L. — *Recherches sur les poissons fossiles,* Neuchâtel, 1833-43, Vol. III, pag. 87 et 288, Pl. G et P).

Debbo alle giuste osservazioni dell'illustre prof. Bassani, al quale perciò rendo pubblici ringraziamenti, la certa identificazione dell'*Odontaspis ferox* nelle sabbie di Calanna, da me ritenuto molto dubbio. Probabilmente, molti fra quei piccoli denti delle posizioni posteriori, nei quali non si osserva striatura, sono da attribuirsi più che ad *Odont. contortidens* alla specie sopra elencata. Ad ogni modo fra gli esemplari di Calanna vi ha di quelli che hanno i caratteri tipici dell'*Odont. ferox;* sono, cioè, denti cilindrici, alquanto ricurvi in vicinanza della gola, un po' dilatati e turgidi alla base della corona, fortemente depressi e forniti di breve piega mediana alla parte inferiore della faccia esterna, con due piccoli dentelli accessori alla base.

La specie *Odontaspis ferox* Ag. sembra frequente nel Pliocene del Messinese (calcari e sabbie delle colline di Messina, Milazzo, Rometta, ecc.). Il Seguenza L. nota (*I vert. foss. della prov. di Messina. Pesci,* pag. 499) con giuste osservazioni che i denti raccolti nel terziario della Sicilia nord-orientale, dal Seguenza G. e dallo stesso identificati come *Odontaspis dubia,* vanno riferiti piuttosto ad *Odontaspis ferox.* In tutti i casi io non credo che gli esemplari del compianto paleontologo raccolti nell'Elveziano e nel Tortoniano della Calabria occidentale (*Le*

form. terz., ecc., pag. 73 e 79), da lui ritenuti come spettanti ad *Odontaspis dubia* possano riferirsi al vivente *Odontaspis ferox* dei nostri mari.

Carcharodon Rondeleti Müller et Henle
(= *Carcharodon sulcidens* Agassiz).

(Agassiz L., *Recherches sur les poissons fossiles*, Neuchâtel, 1833-43, Tom. III, pag. 254, Pl. XXX *a*, fig. 3-7, — Müller J. et Henle J. *Systematische Beschreibung der Plagiostomen*. Berlin, 1841, pag. 70).

Nelle sabbie di Calanna si raccolsero due denti di *Carcharodon*, mal conservati, mancanti di radice e di porzione della base, i quali attribuisco a *Carcharodon Rondeleti* Müll. et Henle, perchè presentano gli stessi caratteri di alcuni fra gli avanzi conservati nel Museo geologico dell' Università messinese e a detta specie riferiti. I miei esemplari sono poco spessi, di forma triangolare, diritti, con la faccia esterna piatta, il che me li fa ritenere come spettanti alla mandibola, ed infine con i margini laterali irregolarmente dentellati.

Il prof. Seguenza G. cita col nome di *Carcharodon sulcidens* Ag. (*Le form. terz.*, ecc., pag. 185 e pag. 247) vari denti raccolti nel suo piano Zancleano e nell'Astiano del Pareto, che, presumibilmente, vanno riferiti alla vivente specie elencata *Carcharodon Rondeleti* Müll. et Henle.

Carcharias [Prionodon] **lamia** Lawley sp.

(= *Carcharias tenuis* Ag., *Carcharodon minimus* Law., *Corax Egertoni* Ag., *Galeocerdo etruscus* Law., *Prionodon sublamia* Law. Lawley R., *Nuovi studi sopra ai pesci ed altri vertebrati delle colline toscane*, Firenze, 1876, pag. 24. — Ibidem, *Studi comparativi sui pesci fossili coi viventi dei generi Carcharodon, Oxyrhina e Galeocerdo*, Pisa, 1881, pag. 136-38 e pag. 142-44, Tav. III, fig. 1-6 e 8-9. — Bassani F., *Su alcuni avanzi di pesci del pliocene toscano*, Monitore Zoologico Italiano, Anno XII, n. 7, 1901, pag. 190).

Verosimilmente appartengono a questa specie tre denti, due dei quali io rapporto a superiori laterali. Essi hanno i seguenti caratteri. La faccia esterna pianeggiante, e convessa quella interna: la radice in proporzione dell'altezza e della grossezza degli esemplari è molto spessa: essa rialza ben poco le sue due branche, le quali sono ambedue egualmente sviluppate. I margini hanno dentellatura quasi unita per tutto il contorno del suo bordo, ma verso la base del cono essa si presenta alquanto più marcata. La faccia esterna dei due esemplari presenta un leggiero rialzo, susseguita da leggiere pieghe, che vanno disperdendosi verso la metà del cono stesso.

È probabile che il *Carcharias lamia* sia una specie nuova per il terziario calabrese, dato che io non l'ho vista mai citata in nessun lavoro paleontologico riguardante tale regione.

Carcharias [Prionodon] **glaucus** Müller et Henle

(Tav. X, fig. 19, 21-23, 30, 34).

(Müller J. et Henle J. — *Systematische Beschreibung der Plagiostomen*. Berlin, 1841, pag. 36, tav. IX. — Bassani F., *Su alcuni avanzi di pesci del pliocene toscano*. Monitore Zool. Ital., Anno XII, n. 7, 1901, pag. 190).

Anche questa specie a me sembra nuova per il cenozoico della Calabria occidentale. Il Seguenza L. illustra alcuni denti di *Carcharias* [Prionodon] *glaucus* Müll. et Henle. Sono per la maggior parte esemplari da ascriversi al mascellare superiore.

I denti delle sabbie di Calanna da riferire alla sopra citata specie sono in numero di sei. Dal confronto fatto con quelli della collezione del museo geologico dell'Università messinese, io li ritengo tre superiori e tre inferiori. Quelli del mascellare sono quasi diritti, piuttosto lunghi e stretti, ed abbastanza convessi: quelli della mandibola sono appiattiti, con le due faccie quasi egualmente e lievemente convesse, e con delle leggiere pieghe nella parte inferiore della faccia esterna: uno fra essi manca completamente di radice e di parte della base: l'altro ha la radice quasi completa e le parti laterali della base un po' smussate.

I tre esemplari che io rapporto al mascellare hanno diverse dimensioni, uno è quasi doppio dell'altro; e sono tutti privi di radice.

Tutti i denti menzionati hanno i caratteri tipici della specie, vale a dire, possiedono seghettatura ai margini laterali, che va dall'apice alla base; hanno l'apice che si protende un po' in fuori, e sulla faccia esterna il margine inferiore dello smalto diritto, mentre nell'interna è arcuato.

Scymnus lichia (?) Cuvier
(= *Scymnus Majori* Lawley)

(Cuvier G., *Le règne animal.* I[a] ediz., Tom. II, Paris 1817, pag. 130. — Seguenza L., *I vert. foss. d. prov. di Messina.* Pesci, 1900. Boll. Soc. Geol. It., fasc. III, pag. 508, tav. VI, fig. 21-22. — Bassani F.. *Su alcuni avanzi di pesci*, ecc., Mon. Zool. Ital., Anno XII, n. 7, 1901, pag. 190).

A questa specie rapporto due denti, un po' mal conservati, i quali hanno identici caratteri a quelli conservati nel gabinetto geologico messinese e dal Seguenza L. riferiti a *Scymnus lichia* Cuv. I miei esemplari sono privi di radice, di forma triangolare, non molto finamente seghettati, piuttosto larghi alla base, e non allungati; il che mi fa credere che debbano riferirsi a denti mandibolari.

La specie, a quanto sembra dalle memorie geo-paleontologiche ch'io conosco intorno alla Calabria, è nuova per il cenozoico di detta regione. Non così in Sicilia, dove viene citata in numerosi esemplari raccolti nelle sabbie plioceniche di Scoppo vicino Messina.

Chrysophrys cincta (?) Agassiz
(= *Sphaerodus cinctus* Ag.)

(Tav. X, fig. 26-29, 31, 32).

(Agassiz L., *Recherches sur les poissons fossiles.* Neuchâtel, 1833-43. Vol. III, pag. 214. Pl. LXXIII, fig. 68-70. — Lawley R., *Osservazioni sopra una mascella fossile del genere Sphaerodus*

rinvenuta nel pliocene toscano del volterrano. Atti d. Soc. toscana di Sc. Nat., vol. II, fasc. I, Pisa, 1875).

Negli strati sabbioso-calcarei di Calanna sono frequenti alcuni molari che io per ora riferisco al gen. *Chrysophrys*, e, dubitativamente, alla specie *cincta* Ag. sp. Io ne possiedo ben diciotto esemplari, di varie dimensioni: sono di colore aranciato, di forma irregolarmente sferica, e tutti tipicamente circondati da strozzatura più o meno appariscente, alla radice.

La presenza di un incisivo accerta sicuramente il genere: esso ha forma spiccatamente conica, e misura 17 mm. di altezza sopra 6 di diametro alla base della radice: poco più in su della metà della sua altezza si nota una appariscente strozzatura circolare; e la parte inferiore della corona è segnata da diversi anelli non molto accentuati. Alla base del dente, cavo internamente, vi sono le solite pieghette verticali. I complessivi caratteri su mentovati mi fanno ritenere l'esemplare come un incisivo della prima fila della mascella inferiore o mandibola.

Fra i molari, uno, per le sue dimensioni (misura 18 mm. di diametro alla base), io lo rapporto fra quelli più grossi che occupano la parte centrale del mascellare inferiore.

Riferisco infine due esemplari abbastanza piccoli (4 mm. di diametro alla base), e di forma piuttosto conica, a denti spettanti alla parte interna della estremità posteriore della mascella.

L'illustre prof. Bassani ritiene che i denti da me riferiti dubitativamente a *Chrysophrys cincta* Ag. appartengano secondo ogni verosimiglianza ad una specie attuale. Il che potrebbe essere, trattandosi di denti sciolti, tanto più che i molari della specie elencata, anche per la colorazione, possono confondersi con quelli del gen. *Sargus*.

Sargus incisivus (?) Gervais

(Tav. X, fig. 24, 25, 33-37).

(Gervais R. — *Zoologie et paléontologie française*. II^a Ediz., Paris, 1859; pag. 514, tav. LXIX, fig. 14-16).

Anche quest'ultima specie identifico dubitativamente, potendosi benissimo trattare di qualche altra, attuale.

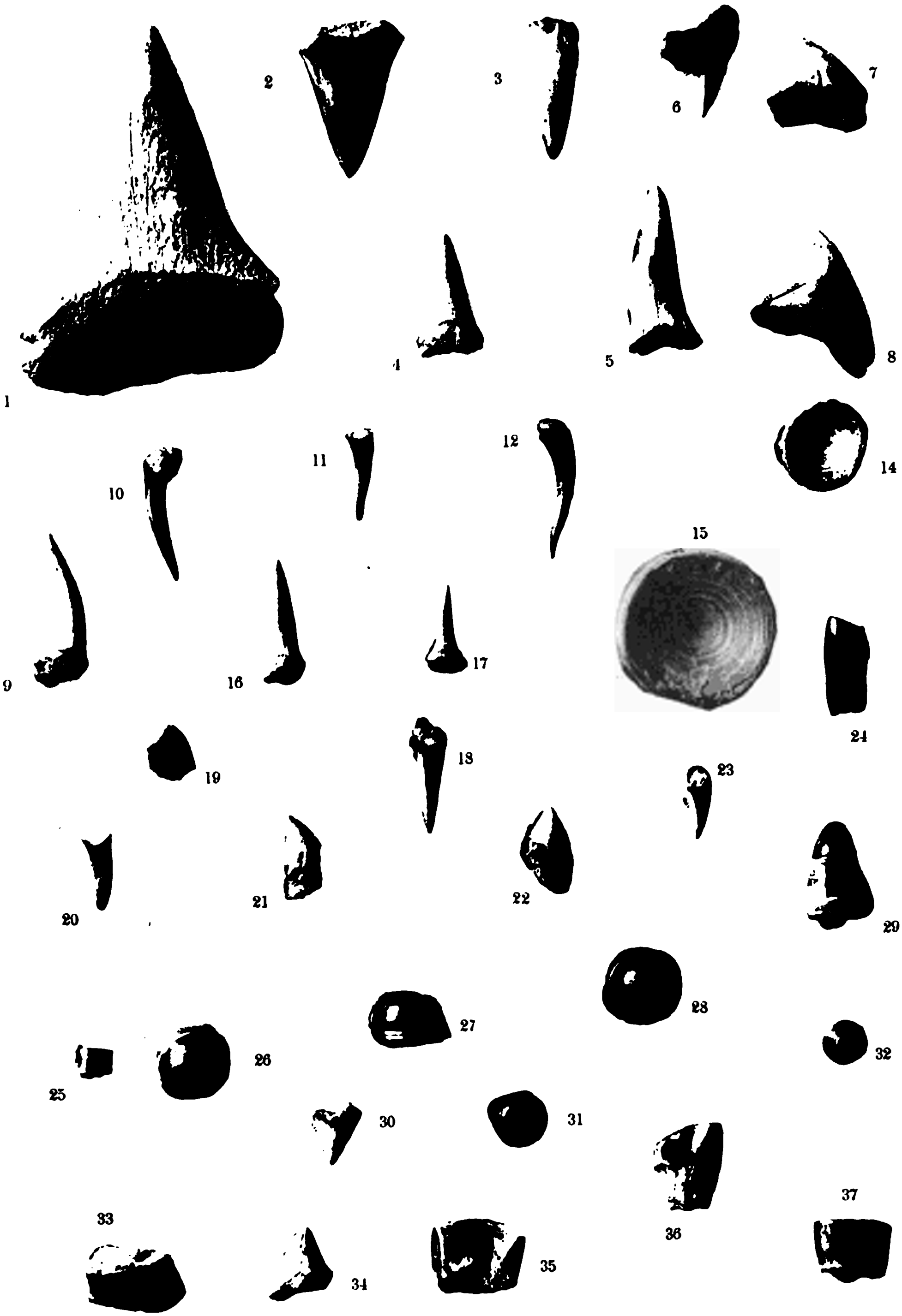
Sono diciassette frammenti di denti incisivi, dei quali otto in tale stato di conservazione da potere essere confrontati con quelli esistenti nel gabinetto geologico dell'Università messinese. Riferisco gli avanzi in studio a *Sargus incisivus* precisamente per le loro identità con quelli di Messina inclusi nella stessa specie. Gli esemplari, adunque, delle sabbie di Calanna, per lo più sono privi di radice: quello più sviluppato, è più largo che alto: misura 15 mm. in larghezza per 11 mm. di altezza. La sua faccia interna è abbastanza depressa; fatto questo che, del resto, si osserva più o meno accentuato in tutti gli altri denti da me posseduti. I quali tutti hanno il bordo inferiore percorso da lievissime pieghe longitudinali e leggermente inturgidato.

Un fatto degno di nota che ho potuto riscontrare fra i denti di *Sargus incisivus* del Messinese e quelli di Calanna da me riferiti alla stessa specie, è il seguente: quelli della collezione Seguenza, spettanti al Miocene medio (Elveziano) messinese, sono più piccoli di quelli raccolti a Calanna; ed in oltre, fra quelli siciliani, il meglio conservato è di forma quadrangolare ed ugualmente convesso sulle due faccie; mentre tutto ciò non si osserva in nessuno degli esemplari della Calabria occidentale.

[ms. pres. 27 agosto 1901 - ult. bozze 24 novembre 1901].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig.	1-2.	*Oxyrhina hastalis* Agassiz.
»	3, 4, 5.	*Oxyrhina Spallanzanii* Bonaparte.
»	6, 7, 8.	*Carcharias* [*Prionodon*] *etruscus* Lawley.
»	9, 10, 11, 12.	*Odontaspis contortidens* Agass.
»	16, 17, 18, 20.	*Odontaspis ferox* Agass.
»	19, 21, 22, 23, 30, 34.	*Carcharias* [*Prionodon*] *glaucus* Müll. et Henle.
»	26-29, 31-32.	*Chrysophrys cincta* (?) Agass.
»	24-25, 33-37.	*Sargus incisivus* (?) Gervais.
»	14-15.	*Lamma* od *Odontaspis* (?).



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

SUL VALORE STRATIGRAFICO DELLE GRANDI LUCINE DELL'APPENNINO

Nota del prof. Federico Sacco.

Circa l'età di alcuni estesi e potentissimi terreni terziari dell'Appennino che la maggioranza dei geologi e dei paleontologi riferisce al Miocene, mentre alcuni pochi (fra cui l'autore di questa nota) attribuiscono all'Eocene, la controversia, sorta una trentina d'anni fa e rimasta per lungo tempo allo stato direi stazionario o latente, ha raggiunto ultimamente una tale acuità (tanto da assumere purtroppo talora persino il carattere polemico) che sembra opportuno di non trascurare alcun dato positivo il quale possa servire a sciogliere l'accennato problema.

Due anni fa in una Nota: *Sull'età di alcuni terreni terziari dell'Appennino,* A. R. A. Sc. Torino, 1899, ebbi già ad esporre lo svolgimento cronologico di detta questione, presentando alcune considerazioni che mi facevano propendere a ritenere eocenici i terreni controversi; ma siccome l'opinione opposta è specialmente fondata su dati paleontologici, così nel corrente anno, mentre terminavo lo studio monografico dei *Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*, Parte XXIX, dovendo occuparmi di alcune forme di Lucine, di Foladomie, ecc., che vengono ritenute come i più solidi argomenti dell'età miocenica dei terreni appenninici in questione, parvemi opportuno di coglier l'occasione per approfondire lo studio sullo sviluppo cronologico nonchè sull'interpretazione generica e specifica di tali forme, e vedere così se esse fossero state ben interpretate e se avessero realmente quel valore stratigrafico che viene loro attribuito.

Nella presente nota espongo il risultato sommario di tali ricerche specialmente sulle grandi Lucine che furono oggetto delle più recenti polemiche.

Schematicamente si può nel seguente modo indicare lo svolgersi cronologico degli studi su dette Lucine appenniniche.

1861 — Michelotti (*Étud. Mioc. inf.*) descrive e figura per la prima volta la *Cyprina Dicomani* Menegh. di Dicomano.

1876 — Manzoni (*Posiz. str. Calc. a Lucina pomum* May. — B. C. G. I.) segnala tale forma nella formazione gessifera della Romagna.

1877 — Coppi (*Sul Calcare a Lucina pomum* — B. C. G. I.) indica come forse distinte *L. pomum* Dod. e *L. Delbosii* May.

1878 — De Stefani (*Cenni cron. terr. Toscana* - Proc. Verb. S. T. Sc. Nat.) ricorda come fossili a Dicomano e nel Casentino un *Loripes* e la *L. Dicomani*.

1880 — Scarabelli (*Geologia Prov. di Forlì*) accenna la *L. appenninica* Dod. in terreni, che crede miocenici, del Forlivese.

1880 — De Stefani (*I fossili di Dicomano e Porretta* — Atti Soc. tosc. Sc. Nat.) indica *L. Dicomani* Menegh. nei terreni, che dice *elveziani*, di Dicomano e della Porretta e *Loripes globulosus* Desh. a Dicomano.

1880 — De Bosniascki (*Formaz. gesso-solf. e 2° piano mediterr.* — Atti Soc. tosc. Sc. Nat.) nota la *L. globulosa* Desh. fra i fossili della Porretta.

1881 — Manzoni (*Mioc. del Macigno* — B. C. G. I.) cita pure naturalmente la *L. (Loripes) globulosa* nel Macigno appenninico.

1881 — Coppi (*Paleontologia modenese*) indica *L. globosa ?* Desh. a Monte Gibbio e *L. pomum* Dod. nel calcare miocenico di M. Baranzone.

1881 — Capellini (*Calcari a Bivalvi di M. Cavallo* e *Macigno di Porretta*) segna la *L. globulosa* Desh. sia nel Calcare che nel Macigno di tali regioni.

1881 — De Stefani (*Il Macigno di Porretta ed i terr. corrispond.* — Proc. verb. Soc. tosc. Sc. Nat.) vi nota *Loripes globulosus* Desh. e *Lucina Dicomani*.

1883 — Cafici (*Formaz. mioc. territ. Licodia Eubea* — M. R. A. L.) presenta varie interessanti osservazioni, sue e del Fuchs, sulle globulose Lucine in esame.

1883 — Mayer (*Die Versteiner. d. tert. sch. v. Westl. Ins. Mittel-Egypten.* — Palaeontographica), cita la *L. pomum* Duj. in diversi terreni miocenici dell'alta Italia.

1884 — Coppi (*Mioc. medio Colli moden.*) vi segnala *L. pomum* Dod.

1887 — Gioli (*Lucina pomum Duj.* — Mem. Soc. tosc. Sc. Nat.) distingue in questo gruppo tre tipi provenienti da varie località dell'Appennino tosco-romagnolo, fa interessanti comparazioni, esamina e figura opportunamente le cerniere di varie forme di Lucine appenniniche, ecc.

1887 — De Stefani (*La Lucina pomum sinonima di L. Dicomani* — Proc. Verb. Soc. tosc. Sc. Nat.) indica a Dicomano *Loripes globulosus* Desh. e *Lucina Dicomani.*

1898 — Rovereto (*Note prev. Pelecip. tongr. ligure*) propone il nuovo nome di *Loripes Destefanii* per la *L. globulosa* di Hörnes, identificandole la *L. Dicomani* di Gioli.

1900 — Oppenheim (*Ü. die grossen Lucinen und das Alter d. « mioc. » Macigno-Mergel des Appennin* — Neues Jahrb. für Min.) espone interessanti considerazioni sinonimiche, paleontologiche e stratigrafiche sul gruppo delle Lucine globulose.

1900 — De Stefani (*Il Miocene nell'App. settentr. a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco* — Proc. verb. Soc. tosc. Sc. Nat.) indica *Lucina Dicomani* Menegh. e *Loripes globulosus* Desh. nel Miocene (secondo lui) di Dicomano e di altre località, facendo inoltre, col consueto suo stile, varie considerazioni sinonimiche e stratigrafiche, in opposizione a quelle di Gioli, di Sacco, di Lotti, ecc.

1900 — Oppenheim (*Noch einmal ü. die grossen Lucinen des Macigno im Appennin* — Centralblatt für Min.) ribatte alcune idee esposte dal De Stefani nel precedente lavoro e aggiunge nuove considerazioni al suo di prima, osservando che le Lucine dell'Appennino ricordano talora alcune forme eoceniche.

1900 — Rovereto (*Illustr. Moll. foss. tongr.*) riconosce che la sua *L. (Loripes) De Stefanii* cade in sinonimia di *L. (Loripes) globulosa* Desh. in Hörn. e dopo varie considerazioni conclude che da queste grosse Lucine dell'Appennino non può ricavarsi un fondamento cronologico.

1900 — Trabucco (*Fossili, stratigr. ed età dei terreni del Casentino* — B. S. G. I.) cita la *L. globulosa* Desh. in molti punti dell'Appennino tosco-romagnolo, indicando come suoi sinonimi la *L. Dicomani* Mgh. e la *L. appenninica* Dod.

Non è possibile esporre brevemente le svariate interpretazioni proposte da diversi autori intorno alle Lucine in questione che vennero variamente indicate coi nomi di *Lucina pomum, L. pomma, L. appenninica* o *Cyprina Dicomani, L. globulosa, L. globosa, L. hoernea, L. hoerneana, L. hoernesiana, L. miocenica, L. edentula, L. subedentula, Loripes globulosus, Loripes* o

Lucina De Stefanii, ecc., ecc., spesso con curiosi scambi dei rispettivi nomi d'autore. Quindi, rinviando il lettore ai sovraccennati lavori, mi limito ad esporre che, come risultato delle mie ricerche, ebbi a ricavare come in questa intricata matassa di tanti nomi si confusero spesso forme appartenenti a sottogeneri ben distinti, cioè:

1° ai *Megaxinus*, come, per le forme piccole, la cosidetta *Lucina miocenica* auct., che viceversa è il *M. bellardianus* (May), oltre ad altri *Megaxinus* affini al *M. transversus* (Brn.);

2° alle *Dentilucina*, come la *D. appenninica* (Dod. in Gioli); .

3° alle *Lucina* str. s., come appunto le forme più abbondanti e voluminose del tipo della *L. globulosa* Desh.

Viceversa non vi si incontrano vere *Loripes*, come altri ha creduto di poter affermare.

Passando ora alle denominazioni specifiche, dobbiamo anzitutto eliminare quella tanto usata di *Lucina pomum* Desm. (non Duj. come da molti fu scritto), giacchè essa, pubblicata nel 1835 in Dufrenoy (*Mém. terr. tert. Midi France*, Ann. des Mines, p. 119), cade in sinonimia di *L. globulosa*, nome proposto dal Deshayes nel 1830 in *Hist. Nat. Verms* (Encyclop. méth.), II, p. 573, per l'identica forma di Bordeaux, come l'ha poscia riconosciuto lo stesso Des Moulins.

La *Lucina Delbosii* D'Orb., 1852 (Prodr. Pal. str., III, p. 21) (e non Mayer come indicato da molti autori) è nome semplicemente di Catalogo proposto per una forma oligocenica di Morillac (Gironde), spesso identificata all'eocenica *L. gigantea*; avendone avuto in esame parecchi esemplari di Morillac mi potei convincere trattarsi di specie assolutamente diversa da quelle appenniniche in esame (vedi F. Sacco, *M. T. P. L.*, XXIX, Tav. XIX, fig. 10, 11).

Il nome *Lucina globosa* è generalmente un semplice *lapsus calami* invece di *L. globulosa*.

La denominazione di *Lucina edentula* L., per gli antichi paleontologi piemontesi rappresentava la forma neogenica tanto abbondante che deve appellarsi *Megaxinus bellardianus* (May.); quindi la *Lucina subedentula* D'Orb. 1852 deve subire la stessa sorte (vedi F. Sacco, *M. T. P. L.*, XXIX, p. 75, 76). Ma per

altri paleontologi, come ad esempio per Mayer, l'indicazione di *L. edentula* si riferisce alla grande e rigonfia *L. globulosa;* quest'ultimo riferimento è abbastanza ragionato giacchè, data la grande variabilità della *L. globulosa*, non sarei neppur contrario a riunire tale forma fossile alla grande specie-gruppo *L. edentula* (L.), che è tanto sviluppata nei mari attuali e che presenta pure molte variazioni, come potei osservare su numerosi esemplari delle Antille e d'altre regioni.

Il nome di *Lucina miocenica* Micht. (usato generalmente per forme piccole, ma talvolta anche per forme grandi e rigonfie, come ebbi a constatare in alcune Collezioni), se giustamente interpretato corrisponde alla *Dentilucina miocenica* Micht. (vedi F. Sacco, *M. T. P. L.*, XXIX, p. 87, 88, Tav. XX, fig. 23-28); ma siccome tale nome venne generalmente conosciuto e citato secondo l'erronea interpretazione datane dall'Hörnes nel suo grande lavoro, così in tal caso corrisponde al *Megaxinus bellardianus* (May.), nonchè, per alcune citazioni, al *M. transversus* Brn. (V. Sacco, *M. T. P. L.*, XXIX, p. 75-77, Tav. XVII, fig. 29-37).

I nomi di *Lucina hoernesana, L. hoernesiana,* ecc., non sono che ampliamenti della *L. hœrnea* Desmoul., e d'altronde non sono accettabili eziandio perchè preesiste una ben differente *L. hoernesana* Neugeb. 1865, anche non tenuto conto della *L. hoernesi* Desh. 1860.

Infine la denominazione di *Lucina De Stefanii* Rover. 1898, creata per la *L. globulosa* di Hörnes, cade in perfetta sinonimia colla *L. hörnea* Desm., proposta dal Des Moulins trent'anni prima per l'identica forma.

Sbarazzato così il terreno dai nomi inutili o erroneamente usati, vediamo come debbonsi interpretare gli altri.

La *Lucina globulosa* Desh. 1830, se pur non la si vuol considerare come una varietà della vivente *L. edentula* (L.), di cui credo sia la forma atavica, è, fra le Lucine, la specie più rigonfia, più voluminosa e, spesso, più abbondante nei terreni terziari dell'Appennino (v. Sacco, *M. T. P. L.*, XXIX, p. 67, Tav. XV, fig. 31, 32, 33 e XVI, fig. 1).

La *Lucina hörnea* Desm. 1868, dubito rappresenti solo una varietà, la più frequente e più conosciuta, di *L. globulosa;* ne

osservai spesso esemplari (almeno per quanto si può ricavare dall'esame di semplici impronte interne) in diversi punti dell'Appennino, come, per esempio, nella famosa località di Deruta.

La *Lucina Dicomani* (Menegh. in Micht.) 1861 (*Ét. Mioc. inf.*, p. 158, Tav. 16, fig. 2), dopo l'esame di centinaia di esemplari raccolti nella classica località di Podere Casellino sopra Dicomano, mi risultò (v. Sacco, *M. T. P. L.*, XXIX, p. 67, Tav. XVII, fig. 1) essere una vera *Lucina* str. s., come, oltre la forma complessiva mi comprovarono diverse sezioni fatte nella regione cardinale, sezioni che assai bene si accordano con quelle fatte e figurate dal Gioli (1887, *La Lucina pomum*, Tav. XIV, fig. 5). Essa presenta molti caratteri di affinità colla *L. globulosa* di cui, data la sua grande variabilità, potrebbe persino considerarsi come una forte varietà; però, considerata nel complesso, per essere generalmente più piccola, più orbicolata, più fortemente striata, ecc., la *L. Dicomani* può rappresentare una specie realmente distinta. Intanto credo opportuno far osservare che la forma così spiccatamente orbicolare che mostra la figura originale data dal Michelotti (*Ét. Mioc. inf.*, Tav. 16, fig. 2) è in parte dovuta al modo di conservazione, tant'è che spesso si incontrano esemplari in cui una valva è ovoidale, l'altra orbicolare.

Nel *Macigno* appenninico non sono rare le Lucine che sembrano riferibili alla *L. Dicomani* e sue varietà, così per esempio nel lavoro del Capellini sopra *Il Macigno della Porretta e le roccie a Globigerine*, 1881, vediamo figurate (Tav. III, fig. 1) forme che paiono identificabili colla var. *pseudo-fuchsi* Sacc. (vedi Sacco, *M. T. P. L.*, XXIX, Tav. XVII, fig. 2) di Dicomano, nonchè forme ancor più transverse, come la var. *perelliptica* Sacc. (Capellini, l. c., Tav. II, fig. 6 e 7) e la var. *inaequilateralis* Sacc. (Capellini, l. c., Tav. II, fig. 5). Inoltre nel Macigno della Porretta e di altre località si incontra una Lucina allungata nel senso dell'altezza, ficoide-piriforme, che, se non sta alla *L. Dicomani* come la var. *alta* Sacc. sta alla *L. globulosa,* ciò che non è impossibile, potrebbe anche rappresentare una specie distinta; credo quindi opportuno distinguerla con un nome speciale, *subficoides* Sacc. (Capellini, *Macigno di Porretta.* Tav. III, fig. 2, 3), in attesa che migliori esemplari ne per-

mettano la precisa interpretazione. Ricordo in proposito come alle forme ultimamente accennate sembrino affini le eoceniche *L. Fontis Felsinae* Oppenh. di M. Pulli, *L. corbarica* var. *elongata* Leym., forse la *L. bovensis* de Greg., ecc.; ricordo pure che Hébert e Renevier (*Descr. Foss. terr. numm. env. Gaas,* 1854) figurano una Lucina dell' Eocene di Saint-Avit affine a quella in questione.

Quanto alla *Lucina appenninica* Dod., siccome non fu mai descritta dal Doderlein, essa rimase per lungo tempo una specie nominale e spesso fu confusa colle Lucine del gruppo della *L. globulosa;* ma nel 1887 il Gioli nel suo lavoro sopra *La Lucina pomum* Duj., descrivendo e figurando (Tav. XIV, fig. 1, 2, 3, 4) la forma di S. Sofia e Martano, che erroneamente credette poter denominare *L. pomum,* vi pose come unico sinonimo la *L. appenninica* Dod. Orbene, siccome detta forma risulta nettamente, dalle molte e belle figure date dal Gioli, essere una *Dentilucina,* e siccome il nome di *L. pomum* non può conservarsi pei motivi sopradetti, parmi naturale che la specie in questione così bene descritta ed illustrata dal Gioli venga riconosciuta col nome di *Dentilucina appenninica* (Dod.-Gioli). Tale specie, non rara nella grande formazione arenaceo-marnosa (ritenuta miocenica ma che io credo eocenica) dell'Appennino tosco-romagnolo, talora assieme alla *L. Dicomani,* si presenta assai variabile, giacchè anche solo tra le figure presentate dal Gioli nel sovracitato lavoro, oltre al tipo, possiamo distinguere una varietà molto obliqua e sub-ellittica, var. *Giolii* Sacc. (l. c., Tav. XIV, fig. 7), una varietà molto sviluppata verso l'avanti, var. *protracta* Sacc. (l. cit., Tav. XIV, fig. 8), ecc.

A proposito della *D. appenninica,* credo opportuno ricordare che nella nota località fossilifera di Deruta si incontrano pure frequenti *Dentilucina* affini alla specie sovraccennata (di cui potrebbero fors'anche essere spiccate varietà), ma che ad ogni modo è conveniente distinguere con un nome a sè, *Dentilucina perusina* Sacc. (vedi Sacco, *M. T. P. L.*, XXIX, Tav. XIX, fig. 12, 13, 14), con una var. *pseudorotunda* Sacc. (l. c., fig. 15); ciò in attesa che migliore e più ricco materiale permetta di stabilirne i rapporti con specie affini già note, come sarebbero, per esempio: *L. proclinata* May., *L. Zignoi* Oppenh., *L. argus* Mill.,

L. pseudoargus D'Arch., ecc., cioè (come può notarsi) con specie essenzialmente eoceniche.

Riassumendo quindi le considerazioni fatte sulle grandi Lucine del terziario appenninico, risulta che esse in ultima analisi si possono ridurre a due soli gruppi principali, cioè il gruppo della *Lucina globulosa* Desh. (colle sue varietà o specie affini *hörnea* Desm., e *Dicomani* Mgh., e colle rispettive varietà trasverse, come *elliptica* Sacc., *Fuchsi* Caf., *pseudofuchsi* Sacc., *taurofuchsi* Sacc., ecc., o piriformi, come *sicula* Caf., *subficoides* Sacc., *alta* Sacc., ecc.) ed il gruppo della *Dentilucina appenninica* (Dod.-Gioli) colle sue varietà o specie affini, come *Giolii* Sacc., *protracta* Sacc., *perusina* Sacc., *pseudorotunda* Sacc., ecc.

Esaminata così succintamente la questione delle grandi Lucine appenniniche dal punto di vista paleontologico e sinonimico, consideriamole ancora un momento sotto l'aspetto cronologico e stratigrafico.

Si è detto e ripetuto da tutti che le grosse Lucine globose del Terziario appenninico sono caratteristiche del terreno miocenico e quindi si è creduto generalmente di dover collocare nel Miocene tutte le formazioni che nell'Appennino italiano inglobano tali grosse Lucine, derivandone purtroppo una grande confusione estesa a molte ed amplissime regioni e sincronizzando così terreni disparatissimi di età. Senza voler citar le cento pubblicazioni in cui per tal modo si credette di attribuire al Miocene una quantità di terreni oligocenici ed eocenici, come per esempio il *Macigno* appenninico e le sue svariate fisionomie più o meno arenacee o marnose, ricordo solo quale sintesi grafica di tale tendenza la Carta geologica d'Italia del 1889 (la quale d'altronde per la questione in esame venne in massima parte ricopiata per la recente Carta geologica d'Europa) che ha risentito fortemente ed in modo, credo, assai dannoso gli effetti di detta interpretazione.

Orbene la base di tale interpretazione credo sia in parte erronea; infatti, come già accennai altre volte, è a notare come vi siano molti fossili (così i denti di *Carcharodon*, certe *Lucina*, *Pycnodonta*, *Pholadomya*, *Chlamys*, *Amussium*, *Acesta*,

Aturia, *Cassidaria*, *Tugurium*, *Xenophora*, ecc., ecc.) che, per semplicità di ornamentazione o per plasticità di adattamento a varii ambienti o per altre cause, ben poco variarono dall'Eocene ad oggi, oppure le loro variazioni sono così poco appariscenti che possonsi soltanto distinguere su esemplari ben conservati, ciò che non è purtroppo il caso nei fossili appenninici in questione.

Le grandi Lucine del Terziario appenninico sono appunto fra tali forme poco variabili o, per dir meglio, esse sono bensì variabili, per essere più o meno rotonde o trasverse od oblique o rigonfie, od allungate, ecc., ma tali variazioni si ripeterono in diversi periodi geologici per modo da non costituire generalmente specie o varietà caratteristiche di un dato piano. Infatti la *Lucina globulosa* che si trova in tutto il Miocene, dall'*Aquitaniano* sino alle zone gessifere del *Messiniano*, presenta certi esemplari talmente affini alla vivente *L. edentula* (L.) che non sarebbe illogico raggrupparle in una sola specie. Nell'Oligocene venne già citata, anche recentemente dal Rovereto, la *L. globulosa*. Nel *Macigno* e formazioni consimili, che credo eoceniche, dell'Appennino sono frequentissimi gli incontri di banchi a tali grosse Lucine, indicabili come varietà di *L. globulosa* o come specie bensì a parte ma tanto affini alla *L. globulosa* che ne riesce talora incerta la delimitazione specifica. Ma siccome mi si opporrà tosto che tali incertezze derivano appunto da che i terreni appenninici che ritengo eocenici sono invece miocenici, senza voler citare i cento fatti stratigrafici che provano il contrario (come per esempio il passaggio talora rapido per quanto graduato da zone con grosse Lucine a zone cretacee con Inocerami), ricorderò solo come Lucine affinissime e talora confondibili colle tante varietà di *L. globulosa* o di *L. Dicomani* incontrinsi spesso in varii terreni tipicamente eocenici, così per esempio la *L. Pharaonis* Bell., la *L. cycloidea* Bell., la *L. Volderiana* Nyst, la *L. Vicaryi* D'Arch., la *L. subvicaryi* d'Arch., la *L. thebaica*, la *L. aegyptiaca*, ecc., ecc.; d'altronde recentemente il Mayer citò la presenza della stessa *L. globulosa* nel *Suessoniano* e nel *Parisiano* d'Egitto. Infine forme consimili incontransi pure nel Cretaceo e giù giù sino al Paleozoico, dove troviamo per esempio la tanto abbondante *L. proavia* Goldf.

del *Devoniano*; noto ciò perchè le forme-gruppo che sono apparse già nel Paleozoico e continuarono sino al Terziario quivi generalmente non presentano più variazioni molto importanti.

Quanto alle *Dentilucina* si è già accennato come la *D. appenninica*, la *D. perusina*, ecc., abbiano affinità spiccate specialmente con forme dell'Eocene circummediterraneo ed asiatico (*proclinata* May., *Zignoi* Opph., *argus* Mill., *pseudoargus* D'Arch., ecc.).

Quindi, concludendo, parmi si possa dire che non è già che le grosse Lucine più o meno globulose siano solo mioceniche, giacchè esse abbondano pure in terreni oligocenici e specialmente in quelli eocenici; invece siamo noi italiani, direi, che trovando spesso tali grandi Lucine nei nostri tanto sviluppati e fossiliferi terreni miocenici, ci siamo poco a poco abituati a credere che esse fossero caratteristiche del Miocene; perciò ora ogni qualvolta incontriamo tali Lucine incliniamo ad attribuire al Miocene i terreni che li inglobano, incorrendo talora naturalmente per tal modo in gravi ed estesi errori di interpretazione cronologica.

Mi sono fermato alquanto sulle grandi Lucine dell'Appennino perchè esse vennero recentemente portate all'ordine del giorno, direi, circa la controversia in questione, ma casi di interpretazione consimile si ripetono per diversi altri fossili, di cui per esempio ho citato sopra qualche nome generico. Perfino gruppi sottogenerici creduti finora solo miocenici e che, riscontrati nei terreni appenninici in esame, costituirono valido argomento per riferire tali terreni al Miocene, dietro più accurate ricerche si riconobbero comparire già assai prima, come per esempio il grande *Pecten Tournali* De Serr., che, ritenuto affatto caratteristico dal Miocene, venne recentemente riscontrato dal De Alessandri nei terreni eocenici di Oneda in Lombardia.

Chiudo infine queste poche osservazioni ricordando l'interessante caso presentato dalla *Pholadomya Canavarii* Sim. (1888, Simonelli, *Sopra una nuova specie del genere Pholadomya* — B. S. M. I., vol. XIII, tav. I, fig. 1-7), come mi risultò recentemente dagli studi fatti sui Molluschi terziari del Piemonte.

Tale fossile, che appartiene al gruppo delle *Procardia*, fu raccolto dapprima nelle marne ritenute mioceniche (ma che io credo eoceniche) dei dintorni di Pergola e di Poggio Mirteto (Ascoli) e venne finora sempre ritenuto come fossile caratteristico del Miocene; infatti esso venne più volte raccolto in terreni veramente miocenici di varie regioni ed anzi ebbi ad osservarne numerosi esemplari nelle tipiche zone mioceniche dei Colli Torinesi, del Monregalese e delle Langhe (vedi Sacco, *M. T. P. L.*, vol. XXIX, p. 144, tav. XXVIII, fig. 19, 20, 21). Ma quando ebbi in esame le Procardie delle famose località eoceniche di Gassino e di Bussolino constatai con stupore che vi si riscontra pure abbondante la *Procardia Canavarii* (V. Sacco, l. c., fig. 18); probabilmente l'*habitat* di queste forme, che vivono affondate fra le melme dei tranquilli fondi marini, deve aver contribuito a conservare quasi immutata questa specie (come d'altronde anche altre diverse Foladomie) sottratta così, direi, alle influenze delle variazioni esterne verificatesi attraverso diversi successivi periodi geologici.

Attratto dall'interesse della questione proseguendo le ricerche e le comparazioni sulla Procardia in esame, ebbi a constatare non solo che la *P. Canavarii* per quanto comune nel Miocene del Piemonte è pure frequentissima nel tipico Eocene della stessa regione, ma che forme consimili furono già indicate da Gümbel e da Hantken, benchè col falso nome di *Pholadomya* cf. *ludensis*, in terreni eocenici di Häring e d'Ungheria; inoltre potei studiare un esemplare, conservato nel Museo geologico di Torino col nome di *Ph. subalpina* Gümb., che è identificabile colla *P. Canavarii* e proviene dai depositi oligo-eocenici dei dintorni di Budapest; notai pure che la *Ph. Robianae* Vin., proveniente dal caratteristico Eocene di Robiana, sembra specificamente identificabile colla *P. Canavarii*. Infine, estendendo le indagini, riconobbi che il gruppo a cui appartiene la *P. Canavarii* è un gruppo essenzialmente cretaceo, cioè quello della *P. Kodgii* Meck alla quale anzi, comprendendo la specie in senso un po' largo, si potrebbe persino riferire la forma *Canavarii* come una spiccata varietà; d'altronde la *P. Malbosii* Pict. del Neocomiano, la *P. genevensis* Pict. del Gault, la *P. decussata* Mant. del Cretaceo superiore, ecc., sono tutte forme le quali hanno

notevoli caratteri di affinità colla *P. Canavarii*. Ecco quindi come una delle forme spesso citate a provare l'età miocenica dei terreni che la contengono, dopo un esame critico un po' profondo e generale, diventa invece una forma essenzialmente cretaceo-eocenica, per quanto sia giunta a svilupparsi sino al Miocene.

Concludendo, è assolutamente necessario un serio, profondo e spassionato studio paleontologico, coadiuvato da materiale di comparazione assai più ricco di quanto siasi finora utilizzato, se si vuol risolvere definitivamente la controversia che si va da lunghi anni trascinando ed ora acuendo circa l'interpretazione cronologica di alcune potenti ed estesissime formazioni terziarie dell'Appennino italiano. Fino a che ciò non sia stato fatto, malgrado le accoglienze poco favorevoli fatte generalmente ai miei studi in proposito, continuo a riferire all'Eocene i terreni controversi, giacchè per me ha sempre più valore cronologico una Nummulite che mille Lucine globulose e forme simili.

[ms. pres. 8 novembre 1901 - ult. bozze 8 dicembre 1901].

APPUNTI DI GEOLOGIA MONTENEGRINA

Nota del prof. P. Vinassa de Regny.

Durante l'estate corrente, innamorato dalle descrizioni del Montenegro fattemi dal carissimo amico e collega Prof. Baldacci, mi decisi a recarmi in quella regione a noi tanto vicina e pur così poco nota e spesso mal giudicata. I rapporti tra il nostro paese ed il piccolo, eroico Piemonte serbo mi promettevano buona accoglienza ed aiuto, e l'influenza ben meritata del Prof. Baldacci mi sarebbe stata, come infatti mi fu, veramente preziosa. E quelle cinque settimane passate in mezzo alle montagne orridamente belle del Vecchio Montenegro, od ai ridenti pascoli alpini delle nuove provincie, sono adesso per me un dolcissimo ricordo. Nè posso dimenticare le Autorità tutte e gli ospitali abitanti che, ricchi o poveri, hanno fatto sempre del loro meglio per rendermi meno faticoso e più gradito il viaggio, ed ai quali mi sento grato dal più profondo del cuore.

Sbarcato a Cattaro, insieme al mio amico signor Giattini, studente di Scienze naturali, che mi doveva poi essere gradito compagno in quasi tutte le mie peregrinazioni, salimmo a Zettinje (1); da lì facemmo una escursione al Lovcen, poi per Rjeka arrivammo a Podgorica, da dove effettivamente cominciava il vero viaggio. L'itinerario seguito fu questo: Kakariska gora, Fundina, Premici, Scepoh, Korita, Gretcia, ove trovammo Annibale, fratello del Prof. Baldacci, reduce da un'escursione botanica nelle inesplorate Procletje o Bieska Nemuna, la montagna maledetta delle Alpi albanesi. Poi dopo Gretcia: Kostiza, Rikavaz,

(1) Scrivo i nomi secondo la più approssimata pronunzia italiana; non potendo servirmi, per rendere i suoni serbi, dell'alfabeto croato.

Scirokar, Mokro, Bukomirsko jezero, Maglic, Kurlaj, Zarine, Kom kuchki, Konjuhe, Andrijeviza, Bulici, Andrijeviza, Murino, Grascianica, Piscevo, Scekulare, Berane, Zabrgje, Krivi Do, Kolascin, Trebaljevo, Kolascin, Veruscia, Bioce, Podgoriza, Nicscitc, Podgoriza, Virpazar, Sutorman, Antivari, Dulcigno, Antivari, Sutorman, Sozina, Gluhi Do, Limljani e Antivari.

Varie interessanti osservazioni geografiche e geologiche ho avuto la possibilità di fare durante il viaggio, le quali spero far note in un lavoro più completo tra qualche tempo, quando avrò potuto studiar bene i numerosi fossili raccolti. Ma intanto credo utile accennare ai principali risultati geologici, già accertati, che si riferiscono a regioni geologicamente ignote, come sarebbe Gretcia, nella porzione albanese sopra Selze, e il Scekulare; o correggono quanto si credeva sinora di regioni superficialmente studiate.

Di passaggio solamente accennerò che ho trovato innegabili tracce di ghiacciai antichi a Gretcia dove le morene sono nettissime, a Vratlo presso Kolascin ove pure esistono belle morene, e nella Kosticia ove per ora da nessuno erano accennate (1). Confermo poi pienamente le osservazioni recentissime di Hassert (2) sopra tracce glaciali nei dintorni di Rikavaz e di Scirokar, mentre non saprei vederle chiaramente nella Planiniza e nel Kom. Si noti però che io nulla conoscevo ancora del lavoro di Hassert, che conobbi solo tornando in Italia. E perciò, mentre l'aver veduto noi due, all'insaputa l'uno dell'altro, tracce glaciali, ne conferma l'esistenza, il non averle io riscontrate nella Planiniza e nel Kom può imputarsi al mio occhio molto meno esperto di quello dell'egregio geografo di Tubinga.

Com'è noto esistono due sole carte geologiche del Montenegro, quella di Tietze del 1884 e quella di Hassert del 1895. Questa, benchè presenti sulla precedente un notevole miglioramento, è però, per giudizio dell'Autore stesso, lungi dall'essere esatta. Il Prof. Hassert non è però un geologo di professione, e quindi invece che imputargli qualche errore nella sua carta,

(1) Vedi: Vinassa, *Tracce glaciali nel Montenegro*. Rend. R. Accad. Lincei, dicembre 1901.

(2) *Reise durch Montenegro in Sommer 1900*. Mittl. k. k. geogr. Gesell. in Wien, 1901, Heft 5 u. 6, p. 140-165.

dobbiamo al contrario essergli grati poichè ha potuto aggiungere alle vecchie indicazioni di Tietze tanti nuovi ed interessanti dati geologici.

Fossili cretacei, rudiste specialmente, sono comuni in tutta la regione dei Zatrijebac, e bellissime Radioliti ho rinvenuto specialmente a Scepoh, parrocchia di Trijepsi ed a Gretcia. Il cretaceo si continua, a quanto pare, anche sopra a Selze, a sinistra del Zem. Quindi il limite dei calcari triassici della carta di Hassert va qui portato più verso N.

A Krstaz sopra Vukli, nella Procletja ancora inesplorata, esistono degli scisti neri, portatimi dal signor Baldacci, i quali confermano l'esistenza di formazioni quasi certamente paleozoiche, in continuazione di quelle identiche della regione dei Vasojevici.

Anche presso al lago Bukomirsko, e precisamente sopra Mokro, ho trovato un mal conservato ma pur sempre riconoscibile avanzo di Ippurite. Quindi anche questa massa di calcari segnati paleozoici e triassici dall'Hassert dovrà più esattamente essere smembrata.

Al Kom non ho potuto trovar fossili, ma la serie litologica è così perfettamente identica a quella dei Monti Pisani, che credo giustificato il riferimento cronologico, esclusivamente fondandosi su questa serie. Si hanno in basso scisti argillosi, vere e proprie filladi sul genere di quelle che tengono la flora permocarbonifera a S. Lorenzo ed anzi talmente identici a quelli del versante lucchese dei M. Pisani, che non sarei niente affatto meravigliato di vedere un giorno o l'altro scappar fuori anche qui una flora simile; seguono poi quarziti e anageniti tipiche del Verrucano; quindi un calcare scuro selcifero in molti punti con macchie e venature gialle come il celebre Portoro, poi una dolomia grigia, identica al nostro Retico, e finalmente un calcare più chiaro, esso pure triassico come il precedente.

Per la regione di Piscevo e Scekulare, non carteggiata ancora, posso accennare alla continuazione di scisti, conglomerati e rari calcari, tutti probabilmente paleozoici.

Uscendo dalla regione paleozoica e triassica scistosa a Jablan si rientra nella porzione carsica del Vecchio Montenegro. Qui il Hassert segna il Giura, poichè Baldacci accenna alla presenza di Ellipsactinie titoniane.

Non ho trovato le Ellipsactinie al Vieternik, ma invece numerose e belle ippuriti. Quindi, se veramente esistono qui le Ellipsactinie titoniane, oltre al Giura è da segnare anche la Creta.

Fossili cretacei ho pure rinvenuti a Bratonozici, dopo il Vieternik.

Rispetto alla regione litorale accenno alla presenza di fossili al Lovcen. Salendo da Bioce all'Iezerski Vrh, a circa metà strada, sopra ai calcari con *Megalodon*, si hanno dei calcari bianchi con numerosi avanzi di Corallari, che a primo aspetto somigliano a Chetetidi, ma che hanno invece pareti con canali e poche tavole, e che saranno descritti in breve dal signor Giattini.

Al Sutorman si ha una serie molto interessante. Già Bukowski l'aveva quasi tutta assai esattamente interpretata per la prossima regione di Spic. Egli però non sapeva a che età riferire il calcare oolitico in trasgressione sul Trias. Tal calcare al Sutorman è in immediata relazione con uno sviluppatissimo giacimento di calcare bianco con numerose e bellissime Ellipsactinie, ed è quindi riferibile al Titoniano.

Sopra ad esso calcare se ne trova un altro con mal conservati avanzi di Ippuriti, che corona le alture della catena costiera.

A poca distanza dal nuovo Han di Sutorman, lungo la vecchia strada di Antivari si trovano splendidi esemplari di calcari zeppi di crinoidi, ed un calcare rosso con brachiopodi del trias superiore. Vi è pure un calcare ceroide con avanzi di turricolate, ma non posso ancora pronunziarmi sulla sua età.

Altra correzione da fare alla carta di Hassert è nella regione costiera presso Dulcigno. Le zone successive di calcari ad orbitoidi e di arenarie cominciano assai più verso il mare. Tutta la schiena del Muzura ad esempio è cretacea, essendovi numerose e belle Ippuriti.

Il calcare a Litotamni di Dulcigno è riferibile al Miocene, come lo provano i numerosi *Pecten* che contiene.

Bologna, R. Istituto geologico.

[ms. pres. 13 novembre 1901 - ult. bozze 16 dicembre 1901].

SEZIONI GEOLOGICHE
RIGUARDANTI LA COLTRE ALLUVIONALE PADANA

Nota del dott. GIOVANNI TOLDO

La cortesia del Direttore generale delle Opere idrauliche, del cav. Enrico Nicolis di Verona, del cav. Giuseppe Piana di Badia Polesine e del maestro Paolo Bosi di Legnago, mi ha reso possibile di raccogliere dati geologici relativi a parecchie trivellazioni ed a parecchi scavi che furono fatti nel seno delle alluvioni padane o per semplice assaggio o per impianti di ponti o per ricerca di acqua potabile.

Questi dati mi hanno servito per comporre le sezioni di cui do relazione in questa nota, aggiungendo per ciascheduna le roccie corrispondenti alle varie profondità.

La rappresentazione grafica di queste profondità e di queste roccie venne da me accuratamente compiuta; ma non può, almeno per ora, venir pubblicata stante la gravità della spesa.

Dal Direttore generale delle opere idrauliche ebbi i dati relativi alle sezioni **1**, **2**, **4-35**, **39**, **56**, **58**, **77-80**, **89-98**, **100-103**, **106-158**, **162-199**, **201-240**; dal cav. E. Nicolis quelli relativi alle sezioni **36**, **38**, **43**, **45**, **49-52**, **55**, **57**, **61**, **63**, **65**, **85**, **105**; dal cav. G. Piana quelli relativi alle sezioni **3**, **40**, **66-76**, **81-83**, **86-88**, **99-104**, **161**, **200**; dal maestro Paolo Bosi finalmente quelli relativi alle sezioni **37**, **41**, **42**, **44**, **46-48**, **53**, **54**, **59**, **60**, **62**, **64**, **84**. Però le sezioni **1**, **2**, **157**, **158** e qualcuna fra quelle favoritemi dal cav. Nicolis sono già note ai geologi e figurano tra le mie solo come utili termini di collegamento.

A fine di rendere possibile la comparazione delle sezioni, essendo necessario l'ordinarle geograficamente, ho creduto conveniente il disporle a destra e a sinistra del Po secondo le linee di pendenza idrografica, come si può rilevare dalla annessa carta della valle padana dove sono segnati i numeri corrispon-

denti alle varie sezioni. Nella stessa carta la linea rossa che limita la zona colorata in *nocciola* segna il confine inferiore dei terreni terziari e il confine superiore dei terreni quaternari (s. str.), mentre l'altra linea rossa segna il confine inferiore di questi terreni quaternari.

Come risultato di una preliminare comparazione, intesa a ricercare la distribuzione delle roccie attraversate dalle trivellazioni e dagli scavi, ho aggiunte alcune osservazioni, riserbandomi di compilarne altre in seguito relativamente alla distribuzione delle acque sotterranee.

Del resto io mi permetto di offrire questa nota geologica solo come semplice contributo, sperando cioè che possa in seguito riuscire utile ad altri per uno studio conclusivo sulla coltre alluvionale padana.

Elenco delle sezioni e delle relative roccie.

Per ognuna delle sezioni che seguono è indicato il numero con cui essa è rappresentata sulla carta (Sez. ...), segue la località che corrisponde a tal numero e quindi, tra parentesi, la quota altimetrica della località [m. ...]. Le altre cifre indicano le successive profondità a partire dalla superficie del terreno. La potenza delle varie roccie si deduce dalla differenza di due cifre consecutive, poichè invece di ripetere gli stessi numeri al termine di una roccia ed al principio della successiva si sono segnati dei punti (....). Ciò è consigliato da ragioni di opportunità, specialmente per conseguire brevità e chiarezza, e non può del resto dar luogo ad equivoci.

Sez. 1. — *Ponte sul Po a Piacenza* (*riva sinistra*) [m. 44.60].

Da m. 0.00 a m. 12.00 sabbia con ghiaia; .... a 18.00 sabbia con argilla e ciottoli; .... a 20.50 sabbia con argilla e ghiaia; .... a 20.90 ciottoli; .... a 22.00 sabbia con argilla e ghiaia; .... a 22.30 sabbia e argilla.

Sez. 2. — *Ponte sul Po a Piacenza* (*riva destra*) [m. 46.80].

Da m. 0.00 a m. 2.70 sabbia e argilla; .... a 3.20 sabbia e argilla e conchiglie terrestri; .... a 4.80 argilla; .... a 5.85 sabbia e argilla; .... a 6.60 sabbia; .... a 18.30 ghiaia e

ciottoli; .... a 20.20 sabbia e argilla; .... a 23.60 ghiaia e ciottoli; .... a 24.60 argilla; .... a 26.10 ghiaia e ciottoli; .... a 28.30 ghiaia; .... a 34.80 ghiaia e ciottoli.

Sez. 3. — *Pozzo di Cremona* [m. 35.50].

Da m. 0.00 a m. 5.50 ?; .... a 11.50 sabbia; .... a 22.30 sabbia e argilla; .... a 27.40 torba; .... a 30.40 sabbia e argilla; .... a 33.40 sabbia; .... a 39.40 ghiaia; .... a 60.50 sabbia e ghiaia; .... a 83.00 sabbia; .... a 90.50 sabbia e argilla; .... a 99.50 sabbia; .... a 104.00 sabbia e ghiaia; .... a 150.00 sabbia; .... a 151.50 argilla; .... a 159.50 sabbia e argilla; .... a 163.00 limo; .... a 173.00 sabbia; .... a 185.00 argilla; .... a 195 sabbia e argilla; .... a 207 ghiaia; .... a 213.00 sabbia; .... a 215.00 torba; .... a 225.00 limo; .... a 237.00 sabbia.

Sez. 4. — *Ponte sul Po a Cremona* (*spalla di destra*) [m. 37.40].

Da m. 0.00 a m. 0.70 limo; .... a 7.50 sabbia; .... a 13.50 sabbia e ghiaia; .... a 17.90 argilla; .... a 18.40 torba; .... a 25.30 argilla; .... a 37.50 sabbia.

Sez. 5. — *Ponte sul Po a Cremona* (*prima pila da destra*) [m. 25.60].

Da m. 0.00 a m. 2.10 sabbia e ghiaia; .... a 5.50 argilla; .... a 25.60 sabbia.

Sez. 6. — *Ponte sul Po a Cremona* (*seconda pila da destra*) [m. 33.80].

Da m. 0.00 a m. 13.60 sabbia e ghiaia; .... a 33.90 sabbia.

Sez. 7. — *Ponte sul Po a Cremona* (*terza pila da destra*) [m. 34.80].

Da m. 0.00 a m. 12.40 sabbia; .... a 15.30 argilla; .... a 16.20 torba; .... a 21.50 argilla; .... a 34.80 sabbia.

Sez. 8. — *Ponte sul Po a Cremona* (*quarta pila da destra*) [m. 34.50].

Da m. 0.00 a m. 9.20 sabbia e ghiaia; .... a 12.60 argilla; .... a 14.80 sabbia; .... a 17.00 torba; .... a 21.70 argilla; .... a 34.50 sabbia.

Sez. 9. — *Ponte sul Po a Cremona* (*quinta pila da destra*) [m. 34.50].

Da m. 0.00 a m. 11.50 sabbia e ghiaia; .... a 12.80 ar-

gilla; .... a 14.20 sabbia; .... a 14.80 torba; .... a 21.60 argilla; .... a 34.50 sabbia.

Sez. 10. — *Ponte sul Po a Cremona* (*sesta pila da destra*) [m. 33.80].

Da m. 0.00 a m. 14.40 sabbia e ghiaia; .... a 15.20 torba; .... a 20.70 argilla; .... a 33.80 sabbia.

Sez. 11. — *Ponte sul Po a Cremona* (*settima pila da destra*) [m. 34.30].

Da m. 0.00 a m. 14.60 sabbia e ghiaia; .... a 15.60 torba; .... a 22.00 argilla; .... a 34.30 sabbia.

Sez. 12. — *Ponte sul Po a Cremona* (*ottava pila da destra*) [m. 33.40].

Da m. 0.00 a m. 13.00 sabbia e ghiaia; .... a 13.50 argilla; .... a 14.50 torba; .... a 18.30 argilla; .... a 33.40 sabbia.

Sez. 13. — *Ponte sul Po a Cremona* (*nona pila da destra*) [m. 34.85].

Da m. 0.00 a m. 15.30 sabbia e ghiaia; .... a 15.80 torba; .... a 22.30 argilla; .... a 35.00 sabbia.

Sez. 14. — *Ponte sul Po a Cremona* (*decima pila da destra*) [m. 33.00].

Da m. 0.00 a m. 12.40 sabbia e ghiaia; .... a 13.45 argilla; .... a 14.60 torba; .... a 21.00 argilla; .... a 33.00 sabbia.

Sez. 15. — *Ponte sul Po a Cremona* (*undecima pila da destra*) [m. 26.40].

Da m. 0.00 a m. 6.70 sabbia e ghiaia; .... a 7.85 torba; .... a 14.25 argilla; .... a 26.40 sabbia.

Sez. 16. — *Ponte sul Po a Cremona* (*spalla sinistra*) [m. 37.50].

Da m. 0.00 a m. 16.10 sabbia; .... a 17.70 argilla; .... a 18.60 torba; .... a 26.00 argilla; .... a 37.50 sabbia.

Sez. 17. — *Ponte sull' Oglio, via Cremona-Ostiana* (*pila quarta*) [m. 28.50].

Da m. 0.00 a m. 5.60 sabbia, ghiaia e ciottoli; .... a 13.60 argilla; .... a 15.00 argilla e sabbia.

Sez. 18. — *Ponte sull'Oglio, via Cremona-Ostiana (pila terza)* [m. 30.30].

Da m. 0.00 a m. 2.50 sabbia e ghiaia; .... a 10.40 argilla; .... a 11.80 argilla e sabbia.

Sez. 19. — *Ponte sull'Oglio, via Cremona-Ostiana (pila seconda)* [m. 30.30].

Da m. 0.00 a m. 2.30 sabbia, ghiaia e ciottoli; .... a 10.00 argilla; .... a 11.60 argilla e sabbia.

Sez. 20. — *Ponte sull' Oglio, via Cremona-Ostiana (pila prima)* [m. 31.00].

Da m. 0.00 a m. 2.70 sabbia, ghiaia e ciottoli; .... a 10.20 argilla; .... a 12.00 argilla e sabbia.

Sez. 21. — *Ponte sull'Oglio, ferrovia Parma-Brescia (pila quarta da destra)* [m. 26.80].

Da m. 0.00 a m. 2.10 sabbia e argilla; .... a 16.20 sabbia; .... a 19.40 argilla.

Sez. 22. — *Ponte sull'Oglio, ferrovia Parma-Brescia (pila terza da destra)* [m. 23.70].

Da m. 0.00 a m. 13.40 sabbia; .... a 16.40 argilla.

Sez. 23. — *Ponte sull'Oglio, ferrovia Parma-Brescia (pila seconda da destra)* [m. 23.20].

Da m. 0.00 a m. 13.30 sabbia; .... a 16.60 argilla.

Sez. 24. — *Ponte sull'Oglio, ferrovia Parma-Brescia (pila prima da destra)* [m. 26.70].

Da m. 0.00 a m. 2.10 sabbia e argilla; .... a 16.00 sabbia; .... a 18.50 argilla.

Sez. 25. — *Ponte sul Po a Borgoforte, ferrovia Mantova-Modena (spalla destra)* [m. 19.80].

Da m. 0.00 a m. 5.00 sabbia; .... a 6.50 ?; .... a 7,60 limo; .... a 13.00 ?; .... a 14.00 limo; .... a 24.00 sabbia.

Sez. 26. — *Ponte sul Po a Borgoforte (prima pila da destra)* [m. 11.00].

Da m. 0.00 a m. 8.00 sabbia; .... a 8.80 ?; .... a 14.00 sabbia.

Sez. 27. — *Ponte sul Po a Borgoforte (seconda pila da destra)* [m. 7.20].

Da m. 0.00 a m. 6.10 sabbia; .... a 6.65 ?; .... a 11.50 sabbia.

Sez. 28. — *Ponte sul Po a Borgoforte* (*terza pila da destra*) [m. 9.10].

Da m. 0.00 a m. 7.50 sabbia; .... a 8.00 ?; .... a 13.00 sabbia.

Sez. 29. — *Ponte sul Po a Borgoforte* (*quarta pila da destra*) [m. 10.00].

Da m. 0.00 a m. 1.20 limo; .... a 9.60 sabbia; .... a 10.30 ?; .... a 15.50 sabbia.

Sez. 30. — *Ponte sul Po a Borgoforte* (*quinta pila da destra*) [m. 15.10].

Da m. 0.00 a m. 1.70 limo; .... a 2.00 sabbia; .... a 3.70 limo; .... a 4.60 sabbia; .... a 5.60 argilla; .... a 13.00 sabbia; .... a 13.90 argilla; .... a 14.70 sabbia; .... a 15.40 ?; .... a 21.00 sabbia.

Sez. 31. — *Ponte sul Po a Borgoforte* (*sesta pila da destra*) [m. 17.10].

Da m. 0.00 a m. 7.25 sabbia; .... a 8.30 argilla; .... a 15.60 sabbia; .... a 16.80 ?; .... a 22.00 sabbia.

Sez. 32. — *Ponte sul Po a Borgoforte* (*spalla sinistra*) [m. 20.25].

Da m. 0.00 a m. 2.10 limo; .... a 3.30 argilla e sabbia; .... a 5.10 argilla; .... a 7.00 ?; .... a 15.00 sabbia; .... a 16.00 sabbia e argilla; .... a 17.80 ?; .... a 19.70 sabbia e argilla; .... a 24.00 sabbia.

Sez. 33. — *Letto del Mincio presso Governolo* (*sezione prima*) [m. 11.10].

Da m. 0.00 a m. 4.10 sabbia; .... a 4.70 sabbia e argilla; .... a 7.50 argilla.

Sez. 34. — *Letto del Mincio presso Governolo* (*sezione seconda*) [m. 8.10].

Da m. 0.00 a m. 5.00 argilla; .... a 6.10 sabbia; .... a 8.00 argilla.

Sez. 35. — *Letto del Mincio presso Governolo* (*sezione terza*) [m. 11.60].

Da m. 0.00 a m. 6.00 argilla; .... a 8.20 sabbia.

Sez. 36. — *Tamassia presso Isola della Scala* [m. 29.00].

Da m. 0.00 a m. 8.00 ?; .... a 9.00 sabbia e argilla;

.... a 11.00 ?; .... a 14.00 sabbia; .... a 15.00 ?; .... a 20.00 sabbia.

Sez. 37. — *Pozzo della contrada Muri di Aselogna presso Cerea* [m. 15.00].

Da m. 0.00 a m. 10.00 limo; .... a 22.00 argilla.

Sez. 38. — *Borghesana presso Sanguinetto* [m. 15.00].

Da m. 0.00 a m. 7.00 ?; .... a 8.10 sabbia; .... a 13.00 sabbia e argilla; .... 16.00 sabbia e ghiaia; .... 20.00 sabbia.

Sez. 39. — *Ponte sull'Adige a Ponton* [m. 83.00].

Da m. 0.00 a m. 5.00 ghiaia; .... a 6.00 sabbia.

Sez. 40. — *Piazza di S. Giovanni Lupatoto* [m. 41.70].

Da m. 0.00 a m. 20.00 ciottoli; .... a 67.00 sabbia; .... a 70.00 sabbia e argilla; .... a 73.00 argilla.

Sez. 41. — *Pozzo della piazza di Palù* [m. 23.80].

Da m. 0.00 a m. 4.00 argilla; .... a 5.00 ghiaia; .... a 11.00 sabbia; .... a 13.00 limo.

Sez. 42. — *Pozzo della strada maestra presso Palù* [m. 23.10].

Da m. 0.00 a m. 7.00 argilla; .... a 11.00 sabbia e argilla; .... a 15.00 argilla; .... a 17.00 ciottoli; .... a 25.00 ghiaia; .... a 27.00 sabbia; .... a 32.00 argilla.

Sez. 43. — *Albaredo presso Legnago* [m. 23.00].

Da m. 0.00 a m. 6.00 ?; .... a 7.00 sabbia; .... a 15.00 ghiaia; .... a 16.00 sabbia; .... a 27.00 sabbia e argilla; .... a 28.50 sabbia.

Sez. 44. — *Bonavigo (basso veronese)* [m. 15.80].

Da m. 0.00 a m. 6.00 ?; .... a 9.00 sabbia e argilla; .... a 11.80 sabbia, argilla e ghiaia; .... a 17.00 sabbia.

Sez. 45. — *Piazza principale di Bonavigo (basso veronese)* [m. 18.00].

Da m. 0.00 a m. 5.00 sabbia e argilla; .... a 7.00 argilla; .... a 12.00 sabbia; .... a 15.00 argilla e sabbia.

Sez. 46. — *Piazza Osteria di Volpe in Bonavigo (basso veronese)* [m. 18.00].

Da m. 0.00 a m. 4.00 sabbia e argilla; .... a 8.00 argilla; .... a 15.00 sabbia e argilla; .... a 20.00 sabbia; .... a 23.00 sabbia e argilla.

Sez. 47. — *Stabile Pizzolari presso Bonavigo* (*basso veronese*) [m. 15].

Da m. 0.00 a m. 4.00 limo; .... a 8.10 argilla; .... a 12.00 sabbia e argilla; .... a 15.00 argilla; .... a 20.00 sabbia.

Sez. 48. — *Angiari* (*basso veronese*) [m. 15.80].

Da m. 0.00 a m. 5.00 argilla e sabbia; .... a 9.00 argilla; .... a 13.00 sabbia e argilla.

Sez. 49. — *Guasti di Angiari* (*basso veronese*) [m. 16.00].

Da m. 0.00 a m. 2.10 sabbia; .... a 4.00 sabbia e argilla; .... a 4.30 sabbia; .... a 9.90 sabbia e argilla; .... a 15.00 argilla; .... a 20.00 argilla e sabbia; .... a 21.00 torba; .... a 22.00 sabbia.

Sez. 50. — *Orti di Bonavigo* (*basso veronese*), *pozzo privato* [m. 16].

Da m. 0.00 a m. 3.90 ?; .... a 5.00 sabbia e argilla; .... a 6.00 argilla; .... a 13.00 sabbia e ghiaia; .... a 14.00 argilla; .... a 17.00 sabbia e ghiaia.

Sez. 51. — *Orti di Bonavigo* (*basso veronese*), *pozzo pubblico* [m. 16.00].

Da m. 0.00 a m. 0.50 limo; .... a 9.00 argilla; .... a 12.00 argilla e sabbia; .... a 15.00 argilla; .... a 18.00 torba; .... a 21.00 limo; .... a 24.00 sabbia; .... a 26.00 limo.

Sez. 52. — *Minerbe* (*presso Legnago*) [m. 15.80].

Da m. 0.00 a m. 6.00 ?; .... a 7.00 sabbia e argilla; .... a 13.00 sabbia; .... a 15.00 sabbia e argilla; .... a 17.00 sabbia.

Sez. 53. — *Legnago* (*viale*) [m. 16.00].

Da m. 0.00 a m. 8.00 ?; .... a 9.00 sabbia e argilla; .... a 15.00 sabbia; .... a 17.00 sabbia e argilla; .... a 19.00 sabbia.

Sez. 54. — *Legnago, Via Disciplina* [m. 16.00].

Da m. 0.00 a m. 5.00 argilla e sabbia; .... a 10.00 argilla; .... a 13.00 sabbia e argilla; .... a 17.00 sabbia.

Sez. 55. — *Contrada Mura in Legnago* [m. 16.00].

Da m. 0.00 a m. 25.00 sabbia; .... a 36.00 sabbia e argilla; .... a 42.00 sabbia; .... a 43.00 torba; .... a 50.00 sabbia e argilla; .... a 58.00 sabbia; .... a 63.00 sabbia e ghiaia; .... a 70.00 lignite e torba; .... a 87.00 sabbia; ....

a 88.00 sabbia e argilla; .... a 90.50 sabbia; .... a 94.00 argilla; .... a 102.00 sabbia; .... a 103.00 torba; .... a 107.00 sabbia; .... a 109 argilla; .... a 111.00 sabbia.

Sez. 56. — *Ponte carrozzabile tra Legnago e Porto sull'Adige* [m. 18.20].

Da m. 0.00 a m. 3.90 sabbia e argilla; .... a 5.00 limo; .... a 6.00 sabbia e argilla; .... a 9.00 sabbia; .... a 11.00 sabbia e argilla; .... a 13.00 argilla; .... a 14.00 sabbia e argilla; .... a 15.00 sabbia; .... a 17.00 limo.

Sez. 57. — *Porto presso Legnago* [m. 18.20].

Da m. 0.00 a m. 3.50 ?; .... a 4.90 sabbia e argilla; .... a 5.40 limo; .... a 6.40 sabbia e argilla; .... a 7.90 sabbia; .... a 8.35 limo; .... a 9.40 sabbia; .... a 11.30 limo; .... a 13.40 sabbia e argilla; .... a 15.40 sabbia; .... a 15.90 limo.

Sez. 58. — *Ponte ferroviario tra Legnago e Porto sull'Adige* [m. 18.30].

Da m. 0.00 a m. 3.40 ?; .... a 4.40 sabbia e argilla; .... a 5.50 limo; .... a 6.50 sabbia e argilla; .... a 8 sabbia; .... a 9.50 sabbia e argilla; .... a 11.50 limo; .... a 13.50 sabbia e argilla; .... a 16.10 sabbia; .... a 16.20 limo.

Sez. 59. — *Contrada da Canove a Palù, presso Legnago* [m. 14.00].

Da m. 0.00 a m. 3.00 argilla; .... a 7.00 argilla e sabbia; .... a 10.00 argilla; .... a 15 sabbia; .... a 16 argilla; .... a 17 sabbia.

Sez. 60. — *Contrada Soresina di Canove, presso Legnago* [m. 12.00].

Da m. 0.00 a m. 10.00 argilla; .... a 15.00 argilla e sabbia; .... a 22.00 sabbia; .... a 24.00 argilla.

Sez. 61. — *Rosta Treves, presso Legnago* [m. 10.00].

Da m. 0.00 a m. 9.40 ?; .... a 10.30 sabbia; .... a 11.20 sabbia e argilla e conchiglie fluviali; .... a 16.80 ?; .... a 17.30 sabbia; .... a 18.50 ?; .... a 19.50 sabbia, argilla e conchiglie fluviali; .... a 34.30 ?; .... a 35.40 sabbia; .... a 35.80 ?; .... a 36.50 sabbia, argilla e conchiglie fluviali.

Sez. 62. — *Mezzavilla di Vigo, presso Legnago* [m. 15.00].

Da m. 0.00 a m. 5.20 argilla; .... a 10.20 limo; .... a 13.30 sabbia.

Sez. 63. — *Spilimbecco presso Legnago, podere De Stefani* [m. 12.00].

Da m. 0.00 a m. 5.80 sabbia e argilla; .... a 7.30 sabbia; .... a 28.40 limo; .... a 30.50 sabbia; .... a 32.00 sabbia e argilla.

Sez. 64. — *Stabile del conte di San Bonifacio, presso villa Bartolomea* [m. 13.00].

Da m. 0.00 a m. 9.00 limo; .... a 10.00 sabbia.

Sez. 65. — *Villa Bartolomea, presso Legnago* [m. 12.50].

Da m. 0.00 a m. 17.20 argilla e sabbia; .... a 18.20 sabbia.

Sez. 66. — *Castagnaro tra Legnago e Rovigo* [m. 13.00].

Da m. 0.00 a m. 45.00 sabbia; .... a 46.00 limo; .... a 48.00 sabbia.

Sez. 67. — *Chiavica alla Madama* [m. 23.00].

Da m. 0.00 a m. 13.00 sabbia e ghiaia; .... a 19.00 sabbia e argilla; .... a 33.00 sabbia; .... a 39.00 argilla; .... a 41.80 sabbia e argilla; .... a 45.00 sabbia e ghiaia.

Sez. 68. — *Pozzo di Lonigo* (*piazza del Teatro*) [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 8.30 argilla; .... a 11.70 sabbia; .... a 12.00 argilla; .... a 14.20 sabbia; .... a 31.00 argilla; .... a 35.00 sabbia; .... a 40.00 argilla; .... a 42.00 sabbia; .... a 50.00 argilla.

Sez. 69. — *Contrada di Sopra in Lonigo* (A) [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 16.00 argilla; .... a 20.00 argilla e sabbia; .... a 23.00 sabbia; .... a 35.00 argilla.

Sez. 70. — *Contrada di Sopra in Lonigo* (B) [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 14.00 argilla; .... a 24.00 sabbia; .... a 27.00 argilla; .... a 30.00 sabbia e ghiaia; .... a 33.00 argilla; .... a 35.00 sabbia e ghiaia.

Sez. 71. — *Villa Raspa, presso Lonigo* [m. 27.00].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla e sabbia; .... a 10.00 sabbia e ghiaia; .... a 22.00 sabbia; .... a 27.80 sabbia e argilla; .... a 31.80 sabbia; .... a 33.80 sabbia e ghiaia; .... a 36.80 sabbia; .... a 38.80 sabbia e argilla; .... a 41.80 argilla; .... a 48.00 argilla e sabbia.

Sez. 72. — *S. Tomà presso Lonigo* [m. 26.50?].

Da m. 0,00 a m. 13.00 sabbia e argilla; .... a 28.00

sabbia; .... a 37.00 argilla; .... a 40.00 sabbia; .... a 53.00 sabbia e argilla.

Sez. 73. — *Bagnolo presso Lonigo* [m. 28.00?].

Da m. 0.00 a m. 9.20 argilla; .... a 12.30 sabbia; .... a 22.20 sabbia e argilla; .... a 32.20 sabbia; .... a 41.00 argilla; .... a 47.00 argilla e sabbia; .... a 50.10 sabbia; .... a 52.90 argilla; .... a 53.40 sabbia.

Sez. 74. — *Barchesse di Bagnolo presso Lonigo* [m. 25.00?].

Da m. 0.00 a m. 12.00 argilla; .... a 15.00 sabbia.

Sez. 75. — *Molini di Bagnolo presso Lonigo* [m. 26.00].

Da m. 0.00 a m. 12.00 argilla; .... a 15.00 sabbia; .... a 22.00 argilla; .... a 27.00 sabbia.

Sez. 76. — *Campistorti presso Lonigo* [m. 25.00?].

Da m. 0.00 a m. 17.70 argilla; .... a 27.00 sabbia; .... a 29.80 sabbia e argilla; .... a 33.00 sabbia e ghiaia.

Sez. 77. — *Ponte obliquo sul Guà presso Colonia* (*spalla destra*) [m. 23.00].

Da m. 0.00 a m. 0.20 argilla; .... a m. 3.10 ?; .... a 3.20 sabbia; .... a 3.30 ?; .... a 3.50 sabbia e argilla; .... a 3.60 argilla; .... a 5.40?; .... a 5.60 sabbia; .... a 6.30?; .... a 6.50 argilla.

Sez. 78. — *Ponte obliquo sul Guà presso Colonia* (*spalla sinistra*) [m. 24.40].

Da m. 0.00 a m. 0.20 argilla; .... a 2.80 ?; .... a 3.00 sabbia; .... a 3.30 ?; .... a 3.50 argilla; .... a 4.40 ?; .... a 4.60 argilla; .... a 5.30 ?; .... a 5.60 sabbia; .... a 6.50 ?; .... a 6.90 argilla.

Sez. 79. — *Ponte retto sul Guà, presso Colonia* (*spalla sinistra*) [m. 23.00].

Da m. 0.00 a m. 0.20 argilla; ..... a 2.50 ?; .... a 2.70 sabbia; .... a 3.60 ?; .... a 3.80 sabbia e argilla; .... a 4.70 ?; .... a 4.90 argilla; .... a 5.30 ?; .... a 5.50 argilla; .... a 5.80?; .... a 6.00 sabbia.

Sez. 80. — *Ponte retto sul Guà, presso Colonia* (*spalla destra*) [m. 22.80].

Da m. 0.00 a m. 0.20 argilla; .... a 2.00 ?; .... a 2.20 sabbia; .... a 3.30 ?; .... a 3.55 argilla e sabbia; .... a 4.10 ?; .... a 4.25 argilla; .... a 5.70?; .... a 5.90 sabbia.

Sez. 81. — *Sossano* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 6.00 sabbia; .... a 13.00 argilla; .... a 16.00 sabbia.

Sez. 82. — *Tenuta Mescarolo presso Sossano* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 10.00 argilla; .... a 15.00 sabbia.

Sez. 83. — *Tenuta Altura presso Sossano* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 10.00 argilla; .... a 13.00 sabbia; .... a 16.00 argilla.

Sez. 84. — *Stabile di A. Forin presso Bragantin* (*Veneto*) [m. 8.00].

Da m. 0.00 a m. 4.00 argilla; .... a 8.00 argilla e sabbia; .... a 11.00 torba; .... a 14.00 argilla; .... a 17.00 sabbia; .... a 19.00 limo.

Sez. 85. — *Selici di S. Pietro in Valle presso Massa Superiore* [m. 7.20].

Da m. 0.00 a m. 11.90 ?; .... a 12.30 sabbia; .... a 13.90 ?; .... a 14.20 argilla; .... a 16.10?; .... a 19.00 sabbia, argilla e conchiglie fluviali; .... a 20.80 ?; .... a 22.00 sabbia.

Sez. 86. — *Trecenta presso Badia* [m. 8.90].

Da m. 0.00 a m. 14.00 ?; .... a 14.30 sabbia; .... a 27.80?; .... a 28.20 sabbia; .... a 39.80 ?; .... a 40.20 argilla; .... a 49.70 ?; ..... a 50.20 sabbia.

Sez. 87. — *Arginello presso San Bellino, prov. di Rovigo* [m. 6.10].

Da m. 0.00 a m. 7.00 argilla; .... a 22.00 limo; .... a 31.00 sabbia.

Sez. 88. — *Brespara* (*Veneto*) [m. 6.50].

Da m. 0.00 a m. 3.00 argilla; .... a 9.00 limo; .... a 16.00 sabbia.

Sez. 89. — *Prov. di Rovigo presso Mezzano* [m. 0.50 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.50 argilla; .... a 2.00 sabbia; .... a 4.50 limo; .... a 8.00 sabbia e argilla; .... a 10.00 sabbia.

Sez. 90. — *Prov. di Rovigo tra Baricetta e Adria* [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 1.60 argilla; .... a 2.10 limo; .... a 5.60 argilla; .... a 7.15 sabbia; .... a 9.30 torba; .... a 13.80 limo; .... a 16.00 sabbia.

Sez. 91. — *Ponticello sullo scolo Valdentro tra Adria e Chioggia* [m. 2.00].

Da m. 0.00 a m. 3.30 argilla; .... a 6.40 argilla e sabbia; .... a 10.20 sabbia; .... a 12.40 sabbia e argilla; .... a 12.60 sabbia.

Sez. 92. — *Sullo scolo Manin tra Adria e Chioggia* [m. 1.50].

Da m. 0.00 a m. 3.00 argilla; .... a 5.50 argilla e sabbia; .... a 7.50 torba; .... a 10.70 sabbia; .... a 12.10 sabbia e argilla; .... a 12.30 sabbia.

Sez. 93. — *Ponticello sullo scolo Bresega tra Adria e Chioggia* [m. 0.70].

Da m. 0.00 a m. 5.60 argilla; .... a 6.40 torba; .... a 8.10 sabbia; .... a 13.80 argilla; .... a 13.90 argilla e sabbia; .... a 14.10 sabbia.

Sez. 94. — *Ponticello sul canale Adigetto tra Adria e Chioggia* [m. 1.20].

Da m. 0.00 a m. 4.30 argilla; .... a 5.20 torba; .... a 6.90 sabbia; .... a 9.00 sabbia e argilla; .... a 9.20 sabbia.

Sez. 95. — *Sottopassaggio sulla strada di Belvedere tra Adria e Chioggia* [m. 0.20 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 4.70 argilla; .... a 5.60 torba; .... a 6.60 sabbia; .... a 11.10 sabbia e argilla; .... a 11.30 sabbia.

Sez. 96. — *Ponticello sullo scolo Belvedere tra Adria e Chioggia* [m. 0.20 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 5.00 argilla; .... a 5.70 torba; .... a 6.80 sabbia; .... a 11.10 sabbia e argilla; .... a 11.30 sabbia.

Sez. 97. — *Ponticello sullo scolo Dossi inferiore tra Adria e Chioggia* [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 4.00 argilla; .... a 4.90 torba; .... a 6.90 sabbia; .... a 9.00 argilla; .... a 10.30 argilla e sabbia; .... a 10.50 sabbia.

Sez. 98. — *Cavanella di Po, prov. di Rovigo* [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 1.10 argilla; .... a 3.10 limo; .... a 5.50 torba; .... a 7.00 limo; .... a 8.50 sabbia; .... a 10.00 limo; .... a 15.00 sabbia.

Sez. 99. — *Pozzo di Loreo, prov. di Rovigo* [m. 2.40].

Da m. 0.00 a m. 36.00 ?; .... a 42.80 sabbia; .... a 46.00 limo; .... a 48.80 argilla e sabbia; .... a 52.00 sabbia.

Sez. 100. — *Sondaggio presso Loreo, prov. di Rovigo* [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 0.90 ?; .... a 2.70 argilla; .... a 4.00 torba; .... a 8.70 argilla e sabbia; .... a 14.00 sabbia.

Sez. 101. — *Rosolina in prov. di Rovigo* [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 0.60 argilla; .... a 12.00 argilla e sabbia.

Sez. 102. — *Meja, prov. di Rovigo* [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla; .... a 2.30 limo; .... a 3.30 argilla e sabbia; .... a 3.70 limo; .... a 7.20 sabbia e argilla; .... a 7.60 limo; .... a 11.80 sabbia e argilla; .... a 12.60 limo; .... a 16.00 argilla e sabbia.

Sez. 103. — *Presso Cà Farsetti, prov. di Rovigo* [m. 0.30].

Da m. 0.00 a m. 2.00 limo; .... a 3.60 sabbia; .... a 4.20 limo; .... a 7.10 sabbia; .... a 10.10 limo.

Sez. 104. — *Slesica di Mestrino* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 3.00 argilla; .... a 5.00 sabbia e ghiaia; .... a 21.00 argilla.

Sez. 105. — *Mandriola in Padova* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 5.00 ?; .... a 10.00 sabbia e argilla; .... a 17.00 argilla; .... a 27.00 limo.

Sez. 106. — *Santa Margherita Calcinara (padovano), 10 giugno 1887 (angolo Sud-Est)* [m. 0.50].

Da m. 0.00 a m. 4.40 ?; .... a 5.50 argilla; .... a 8.50 limo; .... a 9.50 argilla; .... a 10.50 sabbia.

Sez. 107. — *S. Margherita Calcinara (padovano), 8 maggio 1886 (angolo S.-E.)* [m. 0.20].

Da m. 0.00 a m. 4.00 ?; .... a 5.00 argilla; .... a 8.20 limo; .... a 9.10 argilla; .... a 9.40 argilla e sabbia.

Sez. 108. — *S. Margherita Calcinara (padovano), 10 giugno 1887 (angolo N.-O.)* [m. 0.50].

Da m. 0.00 a m. 0.50 ?; .... a 1.00 limo; .... a 4.50 argilla; .... a 6.80 limo; .... a 8.50 sabbia.

Sez. 109. — *Sant'Ambrogio in prov. di Padova* (A) [m. 6.00].

Da m. 0.00 a m. 2.00 sabbia e argilla; .... a 6.00 sabbia; .... a 9.00 sabbia e argilla; .... a 11.00 argilla; .... a 20.00 sabbia.

Sez. 110. — *Sant'Ambrogio in prov. di Padova* (B) [m. 5.20].

Da m. 0.00 a m. 3.00 argilla; .... a 3.50 sabbia; .... a

5.20 argilla; .... a 7.10 sabbia e argilla; .... a 9.60 sabbia; .... a 11.30 argilla; .... a 11.80 sabbia; .... a 16.50 argilla; .... a 21.30 sabbia; .... a 24.30 argilla; .... a 26.00 sabbia.

Sez. 111. — *Scorzè presso Venezia* [m. 6.70].

Da m. 0.00 a m. 2.90 sabbia; .... a 4.60 argilla; .... a 6.60 sabbia; .... a 9.30 sabbia e argilla; .... a 13.50 sabbia; .... a 17.00 argilla; .... a 19.10 sabbia; .... a 21.30 argilla; .... a 26.50 sabbia e argilla; .... a 33.30 argilla; .... a 36.00 sabbia.

Sez. 112. — *Pozzo di Mogliano* (*Veneto*) [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 36.00 ?; .... a 45.00 sabbia e argilla; ... a 50.00 limo.

Sez. 113. — *Rana presso Venezia* [m. 2.60].

Da m. 0.00 a m. 7.30 argilla; .... a 13.00 sabbia; .... a 24.30 argilla; .... a 28.50 sabbia; .... a 35.10 sabbia e argilla; .... a 37.00 torba; .... a 44.10 argilla; .... a 46.70 torba; .... a 49.10 argilla; .... a 56.50 sabbia; .... a 60.50 argilla; .... a 65.00 sabbia; .... a 66.60 argilla; .... a 68.00 sabbia.

Sez. 114. — *Malghera presso Venezia* [m. 2.00].

Da m. 0.00 a m. 2.00 argilla; .... a 6.50 argilla e sabbia; .... a 9.00 sabbia; .... a 19.20 argilla e sabbia; .... a 20.50 sabbia; .... a 28.20 argilla; .... a 34,70 argilla e sabbia; .... a 38.60 torba; .... a 40.30 argilla; .... 43.40 sabbia; .... a 44.40 argilla; .... a 47.30 torba; .... a 48.60 sabbia; .... a 52.60 torba; .... a 57.20 argilla; .... a 70.00 sabbia.

Sez. 115. — *Ghetto in Venezia* [m. 1.10].

Da m. 0.00 a m. 2.00 argilla; .... a 4.50 sabbia; .... a 15.20 argilla; .... a 24.10 torba; .... a 29.40 sabbia; .... a 38.10 argilla; .... a 47.00 torba; .... a 49.20 argilla; .... a 53.70 sabbia; .... a 54.70 torba; .... a 56.00 argilla; .... a 57.50 sabbia; .... a 59.70 sabbia e argilla; .... a 60.20 sabbia.

Sez. 116. — *Cà di Dio in Venezia* [m. 2.00].

Da m. 0,00 a m. 8.80 argilla; .... a 12.50 sabbia; .... a 24.50 argilla; .... a 26.50 sabbia; .... a 43.80 argilla; .... a 45.00 sabbia; .... a 46.10 torba; .... a 51 argilla;

.... a 52.00 sabbia; .... a 62.40 argilla; .... a 75.00 sabbia; .... a 76.00 torba; .... a 78.00 sabbia; .... a 90.00 argilla; .... a 91.00 torba; .... a 95.50 argilla; .... a 113.00 sabbia; .... a 114.50 argilla; .... a 139.50 sabbia; .... a 144.00 argilla; .... a 157.00 sabbia.

Sez. 117. — *Giardini pubblici in Venezia* [m. 1.70].

Da m. 0.00 a m. 15.80 argilla; .... a 17.50 sabbia; .... a 18.00 torba; .... a 31.00 argilla; .... a 36.20 sabbia; .... a 36,70 torba; .... a 37.70 argilla; .... a 41.80 sabbia; ... a 42.50 torba; .... a 43.70 sabbia; .... a 47.20 sabbia e argilla; .... a 70.00 argilla; .... a 74.50 sabbia; .... a 80.50 argilla; .... a 81.00 sabbia; .... a 86.00 argilla; .... a 86.50 sabbia; .... a 91.50 argilla; .... a 106.00 sabbia; .... a 114.00 argilla; .... a 120.50 sabbia; .... a 122.00 argilla.

Sez. 118. — *Santa Marta in Venezia* [m. 1.80].

Da m. 0.00 a m. 14.20 argilla; .... a 20.00 sabbia; .... a 53.60 argilla; .... a 59.60 sabbia e argilla; .... a 76.00 sabbia; .... a 97.00 sabbia e argilla; .... a 127.50 sabbia; .... a 164.00 sabbia e argilla; .... a 178.00 sabbia; .... a 192.00 argilla; .... a 215.00 sabbia.

Sez. 119. — *San Servolo presso Venezia* [m. 0.70].

Da m. 0.00 a m. 11.00 argilla; .... a 26.30 sabbia; .... a 28.40 argilla; .... a 30.40 sabbia; .... a 32.80 argilla; .... a 34.00 torba; .... a 41.60 argilla; .... a 42.50 sabbia; .... a 65.50 argilla; .... a 67.00 torba; .... a 71.50 sabbia.

Sez. 120. — *Botte alle Tresse presso Chioggia* (*sondaggio X*) [m. 0.40].

Da m. 0.00 a m. 1.80 sabbia; .... a 2.80 sabbia e argilla; .... a 5.00 torba; .... a 7.00 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 121. — *Botte alle Tresse presso Chioggia* (*sondaggio IX*) [m. 0.65].

Da m. 0.00 a m. 2.20 sabbia; .... a 3.30 sabbia e argilla; .... a 6.00 torba; .... a 7.30 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 122. — *Botte alle Tresse presso Chioggia* (*sondaggio VIII*) [m. 1.40].

Da m. 0.00 a m. 1.40 sabbia; .... a 4.00 argilla; .... a 6.60 torba; .... a 8.30 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 123. — *Botte alle Tresse presso Chioggia (sondaggio VII)* [m. 1.50].

Da m. 0.00 a m. 1.50 sabbia; .... a 2.00 argilla; .... a 3.00 argilla e sabbia; .... a 4.10 argilla; .... a 6.70 torba; .... a 10.00 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 124. — *Botte alle Tresse presso Chioggia (sondaggio VI)* [m. 0.20].

Da m. 0.00 a m. 0.40 sabbia; .... a 5.00 torba; .... a 6.60 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 125. — *Botte alle Tresse presso Chioggia (sondaggio V)* [m. 0.90].

Da m. 0.00 a m. 1.50 limo; .... a 2.80 sabbia; .... a 4.00 torba; .... a 5.60 argilla e sabbia; .... a 6.10 torba; .... a 9.00 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 126. — *Botte alle Tresse presso Chioggia (sondaggio IV)* [m. 0.70].

Da m. 0.00 a m. 0.70 limo; .... a 2.50 sabbia; .... a 5.00 torba; .... a 5.50 sabbia e argilla; .... a 8.30 torba; .... a 9.30 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 127. — *Botte alle Tresse presso Chioggia (sondaggio III)* [m. 1.00].

Da m. 0.00 a m. 1.55 limo; .... a 1.70 sabbia; .... a 2.20 argilla; .... a 3.35 sabbia; .... a 8.40 torba; .... a 9.70 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 128. — *Botte alle Tresse presso Chioggia (sondaggio II)* [m. 0.20].

Da m. 0.00 a m. 0.50 limo; .... a 2.20 sabbia; .... a 7.80 torba; .... a 8.70 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 129. — *Botte alle Tresse presso Chioggia (sondaggio I)* [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 1.30 sabbia e argilla; .... a 7.60 torba; .... a 8.70 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 130. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia, (sondaggio 1°)* [m. 1.00].

Da m. 0.00 a m. 0.90 argilla; .... a 1.20 sabbia; .... a 3.50 argilla; .... a 4.15 sabbia; .... a 7.50 torba; .... a 10.90 limo.

Sez. 131. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia,* (*sondaggio 2°*) [m. 0.50].

Da m. 0.00 a m. 1.60 sabbia; .... a m. 4.12 torba; .... a 7.10 limo; .... a 8.10 sabbia; .... a 10.50 limo.

Sez. 132. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 3°*) [m. 0.60 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 0.40 sabbia; .... a 1.10 argilla; .... a 5.80 torba; .... a 9.30 limo.

Sez. 133. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 4°*) [m. 0.70 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 0.50 sabbia; .... a 1.08 argilla; .... a 4.20 torba; .... a 4.60 limo; .... a 7.20 torba; .... a 8.65 limo; .... a 9.30 sabbia; .... a 10.20 limo.

Sez. 134. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 5°*) [m. 0.60 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.10 argilla; .... a 3.90 torba; .... a 5.00 limo; .... a 9.50 torba; .... a 10.40 limo.

Sez. 135. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 6°*) [m. 0.40 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 0.90 sabbia; .... a 3.00 torba; .... a 5.00 limo; .... a 8.00 torba; .... a 8.70 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 136. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 7°*) [m. 0.50 sotto il livello del mare].

Da m. 0.00 a m. 0.70 argilla; .... a 4.20 torba; .... a 6.00 limo; .... a 7.95 torba; .... a 8.55 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 137. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 8°*) [m. 0.50 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.50 argilla; .... a 3.00 torba; .... a 5.10 limo; .... a 7.40 torba; .... a 8.00 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 138. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 9°*) [m. 0.60 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.10 argilla; .... a 3.20 torba; .... a 5.00 limo; .... a 8.50 torba; .... a 9.00 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 139. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 10°*) [m. 0.50 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla; .... a 4.00 torba; .... a 4.80 limo; .... a 8.00 torba; .... a 8.60 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 140. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 11°*) [m. 0.50 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.10 argilla; .... a 4.30 torba; .... a 5.50 limo; .... a 6.65 torba; .... a 7.50 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 141. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 12°*) [m. 0.60 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.10 argilla; .... a 4.10 torba; .... a 4.70 limo; .... a 5.50 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 142. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 13°*) [m. 0.70 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla; .... a 3.55 torba; .... a 4.50 limo; .... a 5.30 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 143. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 14°*) [m. 0.55 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 0.90 argilla; .... a 4.00 torba; .... a 5.00 limo; .... a 6.00 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 144. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 15°*) [m. 0.55 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla; .... a 4.90 torba; .... a 6.50 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 145. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 16°*) [m. 0.40 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla; .... a 3.50 torba; .... a 4.60 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 146. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 17°*) [m. 0.30 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 0.60 argilla; .... a 3.10 torba; .... a 4.75 limo; .... a 6.00 torba; .... a 6.60 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 147. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 18°*) [m. 0.50 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 0.90 argilla; .... a 3.00 torba; .... a

5.20 limo; .... a 5.50 torba; .... a 6.10 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 148. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 19°*) [m. 0.55 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 0.70 argilla; .... a 3.50 torba; .... a 5.80 limo; .... a 6.50 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 149. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 20°*) [m. 0.60 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla; .... a 3.90 torba; .... a 6.00 limo; .... a 7.40 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 150. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 21°*) [m. 0.55 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 1.10 argilla; .... a 4.40 torba; .... a 6.20 limo; .... a 6.70 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 151. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 22°*) [m. 0.25 sotto il livello marino].

Da m. 0.00 a m. 0.50 argilla; .... a 1.50 sabbia; .... a 2.00 argilla; .... a 4.50 torba; .... a 5.00 limo; .... a 6.00 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 152. — *Da Conche alle Tresse, circondario di Chioggia* (*sondaggio 23°*) [m. 0.90].

Da m. 0.00 a m. 1.60 argilla; .... a 2.90 sabbia; .... a 4.20 torba; .... a 5.80 limo; .... a 8.00 sabbia e conchiglie marine.

Sez. 153. — *Ponte sul Taro a Martorano* (*spalla destra*) [m. 41.15].

Da m. 0.00 a m. 3.00 sabbia; .... a 15.00 argilla.

Sez. 154. — *Ponte sul Taro a Martorano* (*pila prima da destra*) [m. 24.00].

Da m. 0.00 a m. 15.20 argilla.

Sez. 155. — *Ponte sul Taro a Martorano* (*pila seconda da destra*) [m. 21.90].

Da m. 0.00 a m. 3.80 sabbia e argilla; .... a 5.60 ghiaia; .... a 7.50 sabbia e argilla; .... a 17.00 argilla.

Sez. 156. — *Ponte sul Taro a Martorano* (*spalla sinistra*) [m. 33.80].

Da m. 0.00 a m. 11.00 sabbia e argilla; .... a 13.00 ghiaia; .... a 16.30 sabbia e argilla; .... a 25.00 argilla.

Sez. 157. — *Pozzo nel Giardino pubblico di Parma* (A) [m. 50.00].

Da m. 0.00 a m. 0.15 argilla; .... a 6.00 ?; .... a 7.00 sabbia; .... a 11.70 ?; .... a 12.20 argilla; .... a 13.00 ?; .... a 14.00 sabbia e argilla.

Sez. 158. — *Pozzo nel Giardino pubblico di Parma* (B) [m. 50.00].

Da m. 0.00 a m. 0.25 argilla; .... a 3.90 ?; .... a 4.20 argilla; .... a 4.90 ?; .... a 5.20 argilla; .... a 5.80 ?; .... a 6.10 argilla; .... a 7.30 ?; .... a 7.70 ghiaia; .... a 7.90 argilla; .... a 11.20 ?; .... a 11.60 argilla; .... a 11.80 ?; .... a 12.10 sabbia e argilla.

Sez. 159. — *Gainago parmense proprietà Balduino* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 18.00 argilla; .... a 42.70 sabbia e ghiaia; .... a 89.00 argilla; .... a 91.00 sabbia; .... a 95.00 sabbia e ciottoli; .... a 100.00 sabbia; .... a 105.00 sabbia e ghiaia; .... a 113.00 argilla con lignite.

Sez. 160. — *Letto del Parma presso Colorno* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 2.00 argilla; .... a 3.00 argilla e sabbia; .... a 10.00 sabbia.

Sez. 161. — *Pozzo piazza di Gonzaga (Mantovano)* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 48.00 sabbia; .... a 60.60 sabbia e argilla; .... a 62.80 argilla e ghiaia; .... a 65,70 sabbia e argilla; .... a 73.00 sabbia; .... a 76.50 sabbia e argilla; .... 106.00 sabbia; .... a 112.00 sabbia e argilla; .... a 119.00 sabbia; .... a 139.50 argilla; .... a 145.50 sabbia; .... a 147.50 argilla; .... a 156.50 sabbia; .... a 158.00 argilla; .... a 165.00 sabbia.

Sez. 162. — *Ponte sul Secchia lungo la ferrovia Suzzara-Ferrara* (*spalla sinistra*) [m. 18.80].

Da m. 0.00 a m. 3.10 limo; .... a 7.00 argilla e sabbia; .... a 8.10 argilla; .... a 20.20 sabbia.

Sez. 163. — *Ponte sul Secchia lungo la ferrovia Suzzara-Ferrara* (*spalla destra*) [m. 19.15].

Da m. 0.00 a m. 3.20 limo; .... a 9.20 argilla e sabbia; .... a 17.30 sabbia.

Sez. 164. — *Portovecchio di Mirandola* [m. 7.20].

Da m. 0.00 a m. 14.00 argilla; .... a 29.00 sabbia; .... a 40.00 argilla; .... a 49.70 sabbia; .... a 60.00 argilla; .... a 113.00 sabbia; .... a 123.00 sabbia e argilla; .... a 140.00 argilla; .... a 145.00 sabbia; .... a 152.00 sabbia e argilla; .... a 153.00 sabbia; .... a 177.00 argilla; .... a 195.00 argilla e sabbia; .... a 223.00 sabbia.

Sez. 165. — *Cascina tenuta Quiete* (*in comune di Finale Emilia*) [m. 9.10].

Da m. 0.00 a m. 1.90 argilla; .... a 2.10 torba; .... a 3.00 limo; .... a 5.00 argilla; .... a 5.50 argilla e sabbia; .... a 7.30 argilla; .... a 7.60 argilla e sabbia; .... a 16.00 sabbia; .... a 24.50 sabbia e ghiaia.

Sez. 166. — *Finale Emilia presso la Salina* [m. 19.00].

Da m. 0.00 a m. 25.00 argilla e sabbia; .... a 63.80 argilla; .... a 71.00 sabbia; .... a 85.00 argilla; .... a 86.00 sabbia; .... a 86.50 argilla; .... a 87.50 sabbia; .... a 88.00 argilla; .... a 88.50 sabbia; .... a 89.00 argilla; .... a 106.00 sabbia e ghiaia; .... a 149.00 argilla; .... a 178.00 sabbia e argilla.

Sez. 167. — *Alveo di Reno al ponte di Cento* (*ferrarese*) [m. 16.70].

Da m. 0.00 a m. 4.10 sabbia; .... a 6.10 limo; .... a 10.60 argilla.

Sez. 168. — *Presso Chiavica dei Due Portoni in Comune di Malalbergo* [m. 16.00].

Da m. 0.00 a m. 1.00 limo; .... a 3.00 argilla; .... a 7.00 sabbia e argilla; .... a 11.30 sabbia; .... a 11.40 limo; .... a 11.70 sabbia; .... a 11.80 limo; .... a 12.40 sabbia; .... a 12.50 limo; .... a 12.80 sabbia; .... a 12.90 limo; .... a 13.30 sabbia; .... a 13.40 limo; .... a 13.80 sabbia: .... a 13.90 limo; .... a 14.10 sabbia; .... a 14.30 argilla; .... a 14.50 limo; .... a 14.80 argilla; .... a 14.90 limo: .... a 15.20 argilla; .... a 15.30 limo; .... a 15.60 argilla: .... a 15.70 limo; .... a 20.00 argilla.

Sez. 169. — *Alveo di Reno al ponte ferroviario di S. Prospero nel Ferrarese* [m. 12.20].

Da m. 0.00 a m. 2.10 sabbia; .... a 4.20 sabbia e argilla;

..... a 5.50 argilla; .... a 7.20 argilla e sabbia; .... a 9.20 sabbia; .... a 10.80 sabbia e argilla; .... a 12.20 argilla.

Sez. 170. — *Alveo di Po in corrispondenza della 1ª pila di destra del ponte ferroviario vicino a Ferrara* [m. 3.10].

Da m. 0.00 a m. 1.60 argilla e sabbia; .... a 4.90 sabbia; .... a 5.50 argilla; .... a 5.60 limo; .... a 6.00 argilla; .... a 6.20 limo; .... a 7.10 argilla; .... a 8.30 limo; .... a 9.10 argilla; .... a 9.20 limo; .... a 9.40 argilla; .... a 9.50 limo; .... a 10.00 argilla; .... a 11.80 argilla e sabbia; .... a 13.90 limo; .... a 14.90 argilla; .... a 15.90 argilla e sabbia; .... a 18.20 sabbia; .... a 20.40 argilla e sabbia; .... a 22.40 sabbia.

Sez. 171. — *Confine del Parco Borselli* (*comune di Bondeno nel Ferrarese*) [m. 8.70].

Da m. 0.00 a m. 1.50 ?; .... a 6.00 argilla.

Sez. 172. — *A sinistra dell'argine Esposti* (*Torre Crispa nel Ferrarese* [m. 8.30].

Da m. 0.00 a m. 1.00 ?; .... a 1.50 sabbia e argilla; .... a 4.50 sabbia; .... a 5.00 sabbia e argilla.

Sez. 173. — *Alla destra del Canale Cittadino in Diamantina nel Ferrarese* [m. 6.00].

Da m. 0.00 a m. 0.50 ?; .... a 4.50 argilla.

Sez. 174. — *Alla destra del Canale Cittadino presso il ponte dei Palazzi* (*Ferrarese*) [m. 6.60].

Da m. 0.00 a m. 0.60 ?; .... a 4.80 argilla.

Sez. 175. — *A sinistra della Provinciale presso i Cancelli della Diamantina* (*Ferrarese*) [m. 7.00].

Da m. 0.00 a m. 1.50 argilla; .... a 3.00 sabbia e argilla; .... a 5.50 argilla.

Sez. 176. — *Tra il Canalino di Cento e il cavo Tassone* (*Ferrarese*) [m. 8.00].

Da m. 0.00 a m. 1.00 ?; .... a 3.00 sabbia e argilla; .... a 6.50 sabbia.

Sez. 177. — *Nella campagna Gesù* (*Ferrarese*) [m. 6.00].

Da m. 0.00 a m. 1.00 ?; .... a 5.50 argilla.

Sez. 178. — *Tra la strada provinciale e il Canalino di Cento* (*Ferrarese*) [m. 9.00].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla; .... a 4.50 sabbia e ar-

gilla; .... a 5.00 argilla; .... a 6.50 sabbia e argilla; .... a 7.00 sabbia; .... a 8.50 sabbia e argilla.

Sez. 179. — *A destra del Canale Cittadino in Beneficio di Cassana* (*Ferrarese*) [m. 5.80].

Da m. 0.00 a m. 2.60 argilla; .... a 3.40 sabbia e argilla; .... a 5.30 argilla.

Sez. 180. — *A destra dello Scolo Brunetto in campagna Salici Piangenti* (*Ferrarese*) [m. 6.00].

Da m. 0.00 a m. 0.50 ?; .... a 1.20 argilla; .... a 3.50 argilla e sabbia; .... a 4.10 sabbia; .... a 5.60 argilla.

Sez. 181. — *Fra la strada provinciale e il Canalino di Cento* (*Ferrarese*) [m. 9.00].

Da m. 0.00 a m. 4.50 sabbia e argilla; .... a 7.50 sabbia.

Sez. 182. — *Alla Cà del Diavolo, alla destra del Cittadino* (*Ferrarese*) [m. 5.60].

Da m. 0.00 a m. 0.60 ?; .... a 1.20 sabbia; .... a 1.50 sabbia e argilla; .... a 5.00 argilla.

Sez. 183. — *Tra la fossa di Ferrara e la strada di circonvallazione* [m. 7.50].

Da m. 0.00 a m. 4.50 argilla; .... a 6.00 argilla e sabbia; .... a 7.00 argilla.

Sez. 184. — *Al Barco presso il Ponte Braghini* (*Ferrarese*) [m. 4.90].

Da m. 0.00 a m. 1.50 argilla; .... a 2.60 argilla e sabbia; .... a 4.90 argilla.

Sez. 185. — *Bonettina alla sinistra del Gramiccia* (*Ferrarese*) [m. 4.40].

Da m. 0.00 a m. 0.90 argilla; .... a 2.20 argilla e sabbia; .... a 2.65 sabbia; .... a 4.00 argilla.

Sez. 186. — *Golena sinistra del Volano, a valle di Quacchio* (*Ferrarese*) [m. 7.00].

Da m. 0.00 a m. 1.90 argilla e sabbia; .... a 3.20 sabbia; .... a 3.25 limo; .... a 3.40 sabbia; .... a 3.50 limo; .... a 3.60 sabbia; .... a 3.80 argilla; .... a 3.90 limo; .... a 4.20 argilla; .... a 4.30 limo; .... a 4.90 argilla; .... a 5.50 sabbia.

Sez. 187. — *Presso la Cà Nova* (*Ferrarese*) [m. 4.00].

Da m. 0.00 a m. 1.00 argilla; .... a 3.90 argilla e sabbia; .... a 4.00 limo.

Sez. 188. — *Sullo stradel dello Scorsuro* (*Ferrarese*) [m. 3.30].

Da m. 0.00 a m. 2.00 sabbia; .... a 2.70 argilla.

Sez. 189. — *Golena destra del canale Volano nel ferrarese* [m. 6.80].

Da m. 0.00 a m. 0.30 ?; .... a 2.80 sabbia; .... a 5.30 sabbia e argilla.

Sez. 190. — *Golena sinistra del canale Volano nel ferrarese* [m. 6.40].

Da m. 0.00 a m. 0.70 argilla e sabbia; .... a 1.00 sabbia; .... a 2.30 sabbia e argilla; .... a 2.80 sabbia; .... a 2.90 limo; .... a 3.10 sabbia; .... a 3.20 limo; .... a 3.40 sabbia; .... a 3.50 limo; .... a 4.70 sabbia; .... a 4.80 limo; .... a 5.00 sabbia; .... a 5.10 limo; .... a 5.30 sabbia.

Sez. 191. — *Golena destra del Volano al sostegno di Cona* (*Ferrarese*) [m. 6.50].

Da m. 0.00 a m. 2.00 argilla; .... a 3.00 argilla e sabbia; .... a 4.00 argilla; .... a 4,50 argilla e sabbia; .... a 5.10 argilla; .... a 5.20 limo; .... a 5.40 argilla; .... a 5.50 limo; .... a 5.70 argilla; .... a 5.80 limo; .... a 6.00 argilla.

Sez. 192. — *Golena destra del Volano al Passo di Contrapò* (*Ferrarese*) [m. 4.80].

Da m. 0.00 a m. 0.35 argilla e sabbia; .... a 0.80 argilla; .... a 4.70 argilla e sabbia.

Sez. 193. — *Golena sinistra del Volano al passo di Viconovo* (*Ferrarese*) [m. 4.40].

Da m. 0.00 a m. 0.40 ?; .... a 1.30 argilla; .... a 4.40 argilla e sabbia.

Sez. 194. — *Golena destra Volano a Sabbioncello* (*Ferrarese*) [m. 4.50].

Da m. 0.00 a m. 0.40 ?; .... a 1.00 argilla; .... a 2.30 argilla e sabbia; .... a 2.80 sabbia; .... a 4.90 sabbia e argilla.

Sez. 195. — *Monte Santo* (*Ferrarese*), *stabilimento idrovoro* [m. 1.30].

Da m. 0.00 a m. 4.50 argilla; .... a 5.00 limo; .... a

7.00 argilla e sabbia; .... a 8.00 argilla; .... a 10.50 limo; .... a 11.00 sabbia e argilla; .... a 12.00 argilla; .... a 12.20 limo; .... a 13.00 argilla.

Sez. 196. — *Sabbiosola* (*Ferrarese*), *stabilimento idrovoro* [m. 2.50].

Da m. 0.00 a m. 1.80 ?; .... a 2.90 argilla e sabbia; .... a 4.10 argilla; .... a 4.30 limo; .... a 4.85 argilla; .... a 5.80 argilla e sabbia; .... a 7.80 argilla; .... a 8.80 limo; .... a 9.80 sabbia e argilla; .... a 12.00 argilla.

Sez. 197. — *Stabilimento idrovoro Benvignante* (*Ferrarese*) [m. 1.50].

Da m. 0.00 a m. 1.50 ?; .... a 3.50 sabbia e argilla; .... a 3.80 argilla; .... a 3.90 limo; .... a 5.00 argilla; .... a 6.00 argilla e sabbia; .... a 8.00 argilla; .... a 8.50 limo; .... a 9.50 argilla; .... a 10.00 limo; .... a 12.00 argilla.

Sez. 198. — *Stabilimento idrovoro Denore* (*Ferrarese*) [m. 1.00].

Da m. 0.00 a m. 2.00 ?; .... a 4.50 argilla; .... a 5.50 argilla e sabbia; .... a 6.50 argilla; .... a 8.50 argilla e sabbia; .... a 9.50 argilla; .... a 11.00 limo; .... a 12.00 argilla; .... a 13.00 sabbia.

Sez. 199. — *Stabilimento idrovoro Campocieco* (*Ferrarese*) [m. 0.55].

Da m. 0.00 a m. 3.00 ?; .... a 6.50 argilla e sabbia; .... a 6.80 argilla; .... a 6.90 limo; .... a 7.20 argilla; .... a 7.30 limo; .... a 7.50 argilla; .... a 8.00 argilla e sabbia; .... a 8.50 sabbia; .... a 9.50 sabbia e argilla; .... a 10.00 limo; .... a 10.20 argilla; .... a 10.30 limo; .... a 10.60 argilla; .... a 10.70 limo; .... a 11.00 argilla; .... a 11.50 limo; .... a 13.50 argilla e sabbia.

Sez. 200. — *Pozzo di S. Giovanni Ostellato* [m. ?].

Da m. 0.00 a m. 3.00 ?; .... a 26.10 sabbia; .... a 35.10 sabbia e argilla; .... a 41.00 argilla; .... a 66.00 sabbia; .... a 71.50 sabbia e argilla; .... a 77.50 argilla; .... a 87.50 sabbia; .... a 104.00 sabbia e argilla; .... a 108.00 argilla; .... a 113.00 sabbia; .... a 121.00 argilla; .... a 125.00 sabbia.

Sez. 201. — *Stabilimento idrovoro Tersalto* (*Ferrarese*) [m. 0.40].

Da m. 0.00 a m. 1.00 ?; .... a 2.00 argilla; .... a 2.60 argilla e sabbia; .... a 3.20 argilla; .... a 5.60 argilla e sabbia; .... a 6.00 limo; .... a 6.40 argilla; .... a 6.50 limo; .... a 6.70 argilla; .... a 6.90 limo; .... a 7.50 argilla; .... a 8.00 limo; .... a 8.50 sabbia; .... a 9.10 sabbia e argilla; .... a 11.80 argilla; .... a 11.90 ?; .... a 12.20 argilla; .... a 12.25 ?; .... a 12.60 argilla; .... a 12.65 ?; .... a 13.00 argilla; .... a 14.00 argilla e sabbia; .... a 15.00 sabbia.

Sez. 202. — *Stabilimento idrovoro Bevilacqua* (*Ferrarese*) [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 2.20 argilla; .... a 2.30 limo; .... a 2.60 argilla; .... a 2.70 limo; .... a 3.00 argilla; .... a 3.50 limo; .... a 4.60 argilla; .... a 5.10 limo; .... a 5.40 argilla; .... a 5.50 limo; .... a 5.80 argilla; .... a 5.90 limo; .... a 6.20 argilla; .... a 6.30 limo; .... a 6.60 argilla; .... a 7.10 limo; .... a 7.40 argilla; .... a 7.50 limo; .... a 7.60 argilla; .... a 9.00 argilla e sabbia; .... a 11.00 argilla; .... a 11.60 limo; .... a 12.10 sabbia; .... a 15.00 argilla.

Sez. 203. — *Stabilimento idrovoro Martinella* (*Ferrarese*) [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 1.40 ?; .... a 2.80 argilla; .... a 3.00 limo; .... a 3.25 argilla; .... a 3.35 limo; .... a 4.00 argilla; .... a 4.20 limo; .... a 4.25 ?; .... a 4.40 limo; .... a 4.90 sabbia; .... a 5.90 sabbia e argilla; .... a 6.20 argilla; .... a 6.30 limo; .... a 6.40 argilla; .... a 6.60 limo; .... a 7.00 argilla; .... a 7.15 limo; .... a 9.90 argilla; .... a 10.00 limo; .... a 10.20 argilla; .... a 10.30 limo; .... a 11.40 argilla; .... a 12.20 argilla e sabbia; .... a 12.80 limo; .... a 15.40 argilla.

Sez. 204. — *Stabilimento idrovoro Trava* (*Ferrarese*) [m. 0.00].

Da m. 0.00 a m. 7.60 sabbia; .... a 9.70 argilla; .... a 9.80 limo; .... a 10.00 argilla; .... a 10.60 argilla e sabbia; .... a 12.20 sabbia; .... a 13.20 argilla e sabbia.

Sez. 205. — *Stabilimento idrovoro Galavronaro* (*Ferrarese*) [m. 1.00].

Da m. 00 a m. 1.40 ?; .... a 2.90 sabbia; .... a 3.90 argilla; .... a 5.90 limo; .... a 6.20 argilla; .... a 6.30 limo; .... a 6.70 argilla; .... a 6.90 limo; .... a 7.40 argilla; .... a 7.90 limo; .... a 10.00 argilla; .... a 10.40 argilla e sabbia; .... a 11.90 sabbia; .... a 12.40 limo; .... a 12.90 argilla; .... a 15.00 sabbia e argilla.

Sez. 206. — *Cassa di colmata fra l'Idice ed il Sillaro* [m. 5.80].

Da m. 0.00 a m. 0.50 argilla; .... a 1.60 argilla e sabbia; .... a 2.80 sabbia; .... a 3.40 sabbia e argilla; .... a 5.80 argilla; .... a 6.60 limo; .... a 6.80 argilla; .... a 6.90 sabbia; .... a 7.10 argilla; .... a 7.20 sabbia; .... a 8.40 argilla; .... a 10.00 argilla e sabbia; .... a 12.25 argilla; .... a 12.80 limo; .... a 13.80 sabbia e argilla; .... a 15.90 argilla; .... a 16.60 limo; .... a 17.80 sabbia e argilla; .... a 19.80 argilla.

Sez. 207. — *Alveo di Reno al Ponte ferroviario di Bastia* (*Ferrarese*) [m. 8.20].

Da m. 0.00 a m. 4.00 argilla e sabbia; .... a 4.25 argilla; .... a 4.40 limo; .... a 4.55 argilla; .... a 4.70 limo; .... a 5.10 argilla; .... a 5.20 limo; .... a 5.60 argilla; .... a 5.70 limo; .... a 6.20 argilla; .... a 6.40 limo; .... a 10.30 argilla; .... a 10.45 limo; .... 11.15 argilla; .... a 11.30 limo; .... a 11.80 argilla; .... a 12.00 limo; .... a 12.50 argilla; .... a 12.60 limo; .... a 13.00 argilla; .... a 14.80 sabbia; .... a 16.40 limo; .... a 19.00 sabbia e argilla; .... a 20.20 sabbia; .... a 20.90 limo; .... a 22.00 sabbia e argilla; .... a 25.00 argilla.

Sez. 208. — *Piede esterno dell'argine destro del Santerno* [m. 4.65].

Da m. 0.00 a m. 1.10 limo; .... a 3.15 argilla; .... a 4.65 argilla e torba; .... a 8.00 argilla; .... a 9.20 argilla e torba; .... a 10.00 torba; .... a 12.80 sabbia e argilla; .... a 14.20 sabbia; .... a 15.20 sabbia e argilla; .... a 16.20 sabbia; .... a 18.20 argilla e torba; .... a 19.20 argilla.

Sez. 209. — *Argine destro del Canale dei Mulini presso Fusignano* [m. 5.00].

Da m. 0.00 a m. 3.00 limo; .... a 5.00 sabbia e argilla; .... a 7.00 sabbia; .... a 8.00 sabbia e argilla; .... a 12.00 torba; .... a 13.00 sabbia con torba; .... a 20.00 sabbia.

Sez. 210. — *Argine sinistro del fiume Senio nella bassa pianura* [m. 4.70].

Da m. 0.00 a m. 2.00 limo; .... a 4.00 sabbia e argilla; .... a 7.00 argilla; .... a 9.00 torba; .... a 14.00 argilla; .... a 17.00 argilla e sabbia; .... a 20.00 argilla.

Sez. 211. — *Terebrazione al punto d'incontro del futuro diversivo del Lamone col canale a destra del Reno* [m. 4.00].

Da m. 0.00 a m. 2.00 sabbia; .... a 3.00 argilla; .... a 4.50 sabbia; .... a 5.20 argilla e sabbia; .... a 5.85 argilla; .... a 7.90 torba; .... a 10.10 sabbia; .... a 15.20 sabbia e argilla; .... a 20.40 argilla.

Sez. 212. — *Ponte sul Monticano presso Lutrano* (*spalla sinistra*) [m. 14.00].

Da m. 0.00 a m. 0.60 limo; .... a 7.00 argilla.

Sez. 213. — *Ponte sul Monticano presso Lutrano* (*spalla destra*) [m. 13.90].

Da m. 0.00 a m. 0.60 limo; .... a 3.80 argilla; .... a 6.30 sabbia, argilla e ghiaia.

Sez. 214. — *Ponte sul Monticano presso Fontanelle* [m. 21.65].

Da m. 0.00 a m. 0.70 limo; .... a 4.00 argilla e sabbia; .... a 7.10 argilla.

Sez. 215. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 1°*) [m. 5.90].

Da m. 0.00 a m. 0.70 limo; .... a 4.30 sabbia e argilla; .... a 5.20 argilla; .... a 5.90 argilla e sabbia; .... a 7.50 argilla.

Sez. 216. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 2°*) [m. 5.90].

Da m. 0.00 a m. 0.70 limo; .... a 7.00 argilla.

Sez. 217. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 3°*) [m. 6.15].

Da m. 0.00 a m. 0.65 limo; .... a 7.00 argilla.

Sez. 218. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 4°*) [m. 6.90].

Da m. 0.00 a m. 1.00 limo; .... a 1.70 argilla; .... a 6.60 ?; .... a 9.70 argilla.

Sez. 219. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 5°*) [m. 6.10].

Da m. 0.00 a m. 0.80 limo; .... a 1.15 argilla; .... a 6.10 argilla e sabbia; .... a 10.20 argilla.

Sez. 220. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 6°*) [m. 4.80].

Da m. 0.00 a m. 0.50 limo; .... a 3.30 argilla; .... a 8.80 torba; .... a 10.00 argilla.

Sez. 221. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 7°*) [m. 4.75].

Da m. 0.00 a m. 0.40 limo; .... a 3.30 argilla; .... a 9.10 torba; .... a 10.30 argilla.

Sez. 222. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 8°*) [m. 4.85).

Da m. 0.00 a m. 1.00 limo; .... a 3.00 argilla; .... a 6.00 torba; .... a 10.10 argilla.

Sez. 223. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 9°*) [m. 6.00].

Da m. 0.00 a m. 0.60 limo; .... a 1.25 argilla e sabbia; .... a 5.00 argilla; .... a 6.30 torba; .... a 12.60 argilla.

Sez. 224. — *Nuovo tracciato del Monticano dal Ponte di Redigole ad Albano* (*saggio 10°*) [m. 7.00].

Da m. 0.00 a m. 4.60 sabbia e argilla; .... a 6.10 argilla; .... a 6.60 torba; .... a 13.80 argilla.

Sez. 225. — *Canale a destra del Livenza di fronte a Corbolone* (*saggio 1°*) [m. 3.40].

Da m. 0.00 a m. 10.00 sabbia e argilla; .... a 11.00 argilla.

Sez. 226. — *Canale a destra del Livenza di fronte a Corbolone* (*saggio 2°*) [m. 4.20].

Da m. 0.00 a m. 1.00 limo; .... a 5.50 sabbia e argilla; .... a 6.00 sabbia e ghiaia; .... a 11.00 sabbia e argilla; .... a 12.00 argilla.

Sez. 227. — *Canale a destra del Livenza di fronte a Corbolone* (*saggio 3°*) [m. 4.00].

Da m. 0.00 a m. 1.00 limo; .... a m. 3.00 argilla e sabbia; .... a 4.00 argilla; .... a 5.30 argilla e sabbia; .... a 6.80 sabbia e ghiaia; .... a 11.00 argilla e sabbia; .... a 12.30 argilla.

Sez. 228. — *Canale a destra del Livenza di fronte a Corbolone* (*saggio 4°*) [m. 3.80].

Da m. 0.00 a m. 1.10 limo; .... a 3.00 argilla e sabbia; .... a 4.50 argilla; .... a 6.50 sabbia e ghiaia; .... a 11.00 sabbia e argilla; .... a 11.70 argilla.

Sez. 229. — *Canale a destra del Livenza di fronte a Corbolone* (*saggio 5°*) [m. 4.10].

Da m. 0.00 a m. 1.00 limo; .... a 3.00 argilla e sabbia; .... a 4.50 argilla; .... a 6.70 sabbia e ghiaia; .... a 11.20 sabbia e argilla; .... a 11.70 argilla.

Sez. 230. — *Canale a destra del Livenza di fronte a Corbolone* (*saggio 6°*) [m. 5.20].

Da m. 0.00 a m. 1.00 limo; .... a 4.00 sabbia e argilla; .... a 5.50 argilla e ghiaia; .... a 8.00 sabbia e ghiaia; .... a 11.00 sabbia e argilla; .... a 12.80 argilla.

Sez. 231. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza* (*saggio 1°, A*) [m. 4.60].

Da m. 0.00 a m. 4.60 argilla.

Sez. 232. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza* (*saggio 2°, A*) [m. 5.00].

Da m. 0.00 a m. 6.00 argilla.

Sez. 233. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza* (*saggio 3°, A*) [m. 4.10].

Da m. 0.00 a m. 5.60 argilla.

Sez. 234. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza* (*saggio 4°, A*) [m. 4.30].

Da m. 0.00 a m. 5.80 argilla.

Sez. 235. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza* (*saggio 5°, A*) [m. 4.20].

Da m. 0.00 a m. 5.00 argilla; .... a 5.50 torba.

Sez. 236. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza (saggio 1°, B)* [m. 4.50].

Da m. 0.00 a m. 4.70 argilla; .... a 5.10 torba.

Sez. 237. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza (saggio 2°, B)* [m. 4.40].

Da m. 0.00 a m. 6.00 argilla.

Sez. 238. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza (saggio 3°, B)* [m. 3.90].

Da m. 0.00 a m. 2.10 argilla; .... a 2.70 argilla con conchiglie marine; .... a 3.90 argilla; .... a 4.50 torba.

Sez. 239. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza (saggio 4°, B)* [m. 4.20].

Da m. 0.00 a m. 1.30 argilla; .... a m. 2.30 argilla e conchiglie marine; .... a 4.60 argilla; .... a 5.00 torba.

Sez. 240. — *Canale Malgher presso il suo sbocco in Livenza (saggio 5°, B)* [m. 4.20].

Da m. 0.00 a m. 5.00 argilla; .... a 5.50 torba.

Distribuzione delle roccie ricordate nelle sezioni.

Del sottosuolo corrispondente alla pianura padana ci è nota una parte assai piccola tanto in senso orizzontale quanto in senso verticale, e ciò perchè le sezioni che sono state raccolte risultarono insufficienti e pel numero e per la profondità.

Quando le sezioni appartengono a località vicine alle falde montuose non è difficile che esse raggiungano il terreno terziario sottostante ai terreni alluvionali. Così, alle note trivellazioni di Manerba presso il Mella, di Pontevico presso l'Oglio, di Podenzano presso il Nure, di Malandriano presso il Parma, di Castelnovo Rangone e di Villa del Montale nel modenese, possiamo aggiungere nella presente nota uno dei pozzi di Lonigo il quale con profondità di 52 metri raggiunse argilla dura fossilifera terziaria. Ricordiamo anche a tale proposito il pozzo scavato ad Imola in piazza delle Erbe nell'ultimo trimestre del 1898 sotto la direzione scientifica del geologo Senatore Scarabelli: tale pozzo raggiunse le sabbie gialle plioceniche attraversando cinquanta

metri di terrazza alluvionale, e raggiunse poi anche le argille turchine plioceniche attraversando ottanta metri circa di sabbie gialle.

Ma quando le sezioni appartengono a luoghi distanti dalle falde montuose, esse si mantengono costantemente nel seno delle roccie alluvionali anche se sono molto profonde.

Ciò accennarono più volte il prof. Taramelli per i pozzi di Milano, Saronno, Revere, etc., e i prof. Pantanelli e Del Prato per la pianura emiliana. Ciò devo ripetere io pure quantunque le sezioni **55, 159, 117, 99, 200, 116, 161, 166, 118, 164** e **3** raggiungano rispettivamente 111, 113, 122, 124, 125, 157, 165, 178, 215, 223 e 237 metri di profondità.

Ad ogni modo la comparazione delle sezioni palesa alcuni fatti relativi alla struttura geologica della coltre alluvionale padana, e di essi appunto intendiamo fare cenno.

L'esame individuale delle sezioni ci mostra che le roccie predominanti nelle alluvioni padane e cioè la sabbia, l'argilla, la torba, il limo (argilla spesso sabbiosa, sempre ricca di resti organici vegetali) e la ghiaia, in alcuni casi si trovano distinte l'una dall'altra tanto in senso orizzontale quanto in senso verticale, mentre in altri casi esse sono mescolate fra di loro e le mescolanze più comuni si verificano fra roccie di costituzione fisica meno diversa, ossia fra la ghiaia e la sabbia, fra la sabbia e l'argilla e fra l'argilla e la torba. Tale esame individuale del resto non mi è parso fecondo di concetti importanti e tanto meno di concetti erigibili a leggi di pratica applicazione.

L'esame comparativo delle sezioni invece ci mostra anzitutto la predominante forma dei depositi alluvionali; in secondo luogo le variazioni volumetriche dei loro detriti in senso verticale e in senso orizzontale; finalmente le analoghe variazioni litologiche e volumetriche degli strati.

***

La forma delle alluvioni padane è in generale lentoide e tali lenti alluvionali hanno piccola estensione sia in senso orizzontale, sia in senso verticale. Perciò la detta forma ci appare

soltanto se compariamo sezioni che corrispondono a punti distanti fra di loro in senso orizzontale pochissimi metri, mentre fra sezioni distanti fra di loro qualche chilometro vi possono bensì essere relazioni litologiche, ma non stratigrafiche nel senso geometrico della parola.

Così nelle sezioni **4-16** (Ponte costrutto sul Po a Cremona) è chiara la variazione di potenza della sabbia fra la sez. **5** e la sez. **16**, dell'argilla fra la sez. **7** e la sez. **12** e fra la sez. **12** e la sez. **16**; della torba fra la sez. **4** e la sez. **8** e fra la sez. **8** e la sez. **16** con interruzione in corrispondenza della sez. **5** e della sez. **6**.

Analogamente nelle sezioni **17-20** (Ponte costrutto sull'Oglio per la ferrovia Cremona-Ostiano) risulta evidente la variazione di potenza della miscela argillo-sabbiosa fra la sez. **18** e la sez. **20**.

Nelle sezioni **120-129** (Botte alle Tresse nel Chioggese) la stessa variazione si osserva tanto per la sabbia quanto per la torba, e nelle sezioni **130-152** (da Conche alle Tresse nel Chioggese) si vedono benissimo le variazioni della torba e del limo.

Altrettanto si dica per le sezioni **215-224** (Tracciato lungo il fiume Monticano), mentre nelle sezioni **225-230** si osservano piuttosto lenti di sabbia fra la sez. **226** e la sez. **230**, di argilla fra la sez. **227** e la sez. **230**, e di miscela argillo-sabbiosa fra la sez. **226** e la sez. **230**.

* * *

Le variazioni volumetriche dei detriti alluvionali consistono in un generale loro assottigliamento sia in senso verticale ascendente, sia in senso orizzontale da monte a valle. Questo assottigliamento è da attribuirsi alla progressiva diminuzione storica che la pendenza, la portata e quindi la forza dei fiumi ebbero a subire. Tuttavia esso non si verifica in senso orizzontale da monte a valle se le sezioni messe a mutuo confronto non appartengono a luoghi geograficamente molto distanti fra loro e posti sopra una medesima direzione di pendenza; e d'altra parte non si verifica neppure in senso verticale ascendente se le sezioni prese in esame non sono molto profonde.

Un generale assottigliamento dei detriti alluvionali padani in senso verticale ascendente lo possiamo constatare nelle sezioni **159** (Gainago parmense), **116** (Cà di Dio in Venezia), **118** (Santa Marta in Venezia), **166** (Salina presso Finale Emilia) e **3** (Cremona), le quali come abbiamo altrove accennato sono profonde rispettivamente 113, 157, 215, 178 e 237 metri. Infatti nella sezione **159** mentre la superficie è argillosa, si trova ghiaia a trenta metri e ghiaia con ciottoli a novanta; nella sezione **116** e nella sezione **118** mentre la superficie è argillosa, verso il fondo predomina la sabbia; nella sezione **166** mentre la superficie è una miscela di sabbia e argilla a cui segue in ordine stratigrafico discendente l'argilla, a cento metri circa troviamo ghiaia; e nella sezione **3** mentre presso la superficie troviamo sabbia e limo, a diverse profondità troviamo potenti strati di sabbia e ghiaia.

Ciò non ostante è necessario aggiungere che una tale variazione volumetrica di detriti non risalta ugualmente nelle sezioni **55** (Contrada Mura di Legnago), **117** (Giardini Pubblici di Venezia), **99** (Loreo), **200** (S. Giovanni Ostellato), **161** (Piazza di Gonzaga) e **164** (Portovecchio di Mirandola), il che del resto cessa di apparire strano quando si pensi che Legnago, Loreo, S. Giovanni Ostellato, Gonzaga e Portovecchio si trovano in località soggette, almeno in altri tempi, a notevoli variazioni idrografiche.

Un generale assottigliamento dei detriti alluvionali padani in senso orizzontale da monte a valle si può constatare se noi paragoniamo fra loro le sezioni in cui prevalgono le roccie sabbiose colle sezioni in cui prevalgono le roccie argillose.

Le roccie sabbiose prevalgono sulle argillose nelle seguenti sezioni:

Sinistra del Po: **1-2, 3, 4-16, 21-24, 25-32, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 50, 52, 53, 55, 61, 63, 66, 67, 71.**

Destra del Po: **160, 161, 162-163, 165, 172, 181, 188, 200, 204.**

Prevalgono invece le roccie argillose sulle sabbiose nelle seguenti sezioni:

Sinistra del Po: **34, 37, 47, 48, 49, 62, 64-65, 70, 84, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 104, 105, 106-108, 109-110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 130-152, 219-224, 225-230.**

Destra del Po: **158, 159, 164, 166, 169, 170, 189, 190, 209, 210, 211.**

Ora le sezioni in cui prevalgono le roccie sabbiose (**1, 2, 3, 4-16, 21-24, 25-32, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 50, 52, 53, 55, 61, 63, 66, 67, 71, 160, 161, 162, 163, 165, 172, 181, 188, 200, 204**) corrispondono, in generale, a luoghi vicini o alle falde montuose o agli assi idrografici, e quindi, almeno in parte, all'alta pianura, mentre le sezioni in cui prevalgono le roccie argillose (**34, 37, 47, 48, 49, 62, 65, 70, 84, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 104, 105, 106-108, 109, 110, 111-117, 119, 130-152, 219, 224, 158, 159, 164, 166, 169, 170, 189, 190, 209, 210, 211**) corrispondono, in generale, a luoghi lontani o dalle falde montuose o dagli assi idrografici, e quindi, almeno in parte, alla bassa pianura padana.

Le variazioni litologiche e volumetriche degli strati si collegano anch'esse colle vicende storiche dei corsi d'acqua che li formarono.

Così noi possiamo anzitutto verificare che nelle sezioni poste alla destra del Po, le quali corrispondono a località soggette, specialmente nei tempi passati, a massime variazioni di regime fluviale, gli strati sono spesso sottili e spesso constano di roccie differenti sia per la natura mineralogica, sia pel volume dei detriti, mentre nelle sezioni poste alla sinistra del Po stesso, per le ragioni storiche opposte, gli strati sono spesso potenti e spesso constano di roccie simili sia per la natura mineralogica, sia pel volume dei detriti.

D'altra parte ricercando le relazioni litologiche che esistono fra la superficie e l'interno della coltre alluvionale padana, noi possiamo verificare che nelle sezioni **1, 2, 3, 4-16, 21-24, 25-32, 39, 40, 66, 67, 161** e **188** superficie e sottosuolo sono tutt'e due di natura prevalentemente sabbiosa, e nelle sezioni **34, 37, 62, 64, 70, 84, 87, 90, 91-98, 104, 110, 113, 119, 130, 152, 219, 224, 225-230, 158, 164, 209** e **210**, sono tutt'e due di natura pre-

valentemente argillosa; invece nelle sezioni **160**, **162**, **163** e **165**, mentre la superficie è argillosa, il sottosuolo è prevalentemente sabbioso, e nelle sezioni **49**, **111**, **169**, **189** e **211**, mentre la superficie è sabbiosa, il sottosuolo è prevalentemente argilloso. Tale disparità tra la superficie ed il sottosuolo deve attribuirsi, almeno in molti casi, alle innondazioni che sono avvenute nella bassa pianura specialmente in seguito all'arginamento dei fiumi, e che hanno ricoperto di sabbia alcuni luoghi, come per esempio la campagna fra Legnago e Angiari, e di argilla altri luoghi, come per esempio la campagna tra Colorno e Parma.

[ms. pres. 10 giugno 1901; ult. bozze 23 dicembre 1901].

APPUNTI GEOLOGICI
SULLA PARTE MERIDIONALE DEL CAPO DI LEUCA

Memoria del dott. G. DAINELLI

Per quanto già abbondante fosse la bibliografia geografica e geologica riguardante questa estrema terra d'Italia, che si spinge nel mare colle sue ultime punte della Ristola e del Mèliso, dividendo l'Ionio dall'Adriatico, e riguardante più generalmente ancora il Leccese, le Puglie, tutta insomma la regione, più o meno montuosa, che il Prof. De Giorgi divise come sistema Apulo-Garganico, indipendente dall'Appennino; pure, sulla età dei varî terreni, nascevano alcuni dubbi che quella bibliografia non poteva togliere.

Si è per questo, che, dietro consiglio del chm̃o Prof. C. De Stefani, mi recavo nel dicembre 1900 a Lecce, e poi a Gagliano del Capo, di dove, con numerose escursioni, visitavo la parte estrema del Capo di Leuca. Una linea che da Presicce vada all'Adriatico passando poco sopra a Corsano, e un'altra che da Presicce stessa raggiunga al Posto di Salve l'Ionio, limitano la regione che ho visitato. I resultati del mio studio, pur riguardando una regione assai ristretta, non credo sieno del tutto privi di interesse. E prima di esporre questi resultati, sento il dovere di ringraziare vivamente il chm̃o Prof. C. De Giorgi, per le indicazioni cortesi che mi ha dato.

Vediamo adesso se sia possibile la determinazione dell'età geologica dei terreni da me visitati, basandosi sui fossili che vi ho rinvenuti, la cui enumerazione, e descrizione, farò seguire alle considerazioni d'indole generale.

Terreno cretaceo. — Il sistema collinesco del Capo di Leuca è costituito quasi per intero dalla parte superiore dei terreni

secondari, rappresentati da un calcare, vario nell'aspetto, nel colore, nella compattezza, che quei del paese chiamano anche qui, come nel bacino di Galatina [1], *pietra viva* o *màrmore*. Più spesso questo calcare è biancastro, talvolta anche bianco perfetto, ma per lo più cenerognolo, assai compatto ed omogeneo, saldo, a frattura irregolare, a suono metallico: così lo s'incontra sull'alta scogliera adriatica; nella serra che ha principio poco sopra a S. Dana, e di lì si spinge nella direzione di N.-O. passando per Montesardo e presso ad Alessano; e in fine, ma solo localmente, nella serra Falitte o Filippe che sovrasta alla bassa pianura di Roggiano e di Barbarano, e nella sua propaggine meridionale della Foresta di Santoro, colla quale va a terminare alla estrema punta della Ristola. Spesso ancora, questo calcare cretaceo si presenta singolarmente cavernoso, come, e in specie, nella scogliera occidentale che declina verso l'Ionio; o presenta un colore più scuro, bigio, come nelle Macchie di Santoro; o inclusioni verdastre, come a Nord di Gagliano e presso al faro della Punta Mèliso; o in fine belle tinte rosate, con venature giallastre, come nell'affioramento, che appare tra Salignano e Gagliano del Capo.

Gli usi, per i quali il calcare cretaceo è scavato, sono piuttosto limitati, preferendosi come materiale da costruzione, quello formato dalle sedimentazioni più recenti, che, quantunque assai meno resistente agli agenti esterni, presenta il vantaggio di una maggiore facilità di lavorazione; però è adoprato dovunque per la calce viva, per le massicciate, e presso alle Macchie di Santoro lo si escava anche in grossi blocchi, per farne tinozze da bagno.

Assai raramente sono riconoscibili dei fossili: l'unica località che posso a buon diritto chiamare fossilifera, è il Ciolo, sul mare, ad oriente di Gagliano, dove ho raccolto quantità di Rudiste, che in gran parte ho potuto isolare in seguito colla calcinazione. La fauna ippuritica che ne è uscita fuori, essendo uguale a quella di St. Cesarea, da me pure raccolta e studiata, ed appartenendo ambedue indubbiamente al medesimo piano

[1] De Franchis F., *Ricerche sui terreni del Bacino di Galatina.* Boll. Soc. Geol. It., 1897, pag. 122.

cretaceo, mi permetto di unire a quella prima anche questa seconda, che è pur fuori della regione da me particolarmente visitata, affinchè la nota dei fossili possa divenire con ciò meno scarsa e meno incompleta; e la presento distinta per le due località:

Pleurotomaria sp.? (St. Cesarea); *Rostellaria* n. sp.? (St. Cesarea); *Rostellaria* sp. (Il Ciolo, St. Cesarea); *Strombus* sp. (St. Cesarea); *Fusus* sp. (St. Cesarea); *Ostrea* sp. (St. Cesarea); *Pecten Canavarii* n. sp. (Il Ciolo); *Hippurites Lapeirousei* Goldfuss (Il Ciolo, St. Cesarea); *Pironea polystylus* Pirona (Il Ciolo); *Radiolites Paronai* n. sp. (St. Cesarea); *Radiolites Hoeninghausi* Des Moulins (Il Ciolo, St. Cesarea); *Radiolites* sp.? (Il Ciolo, St. Cesarea); *Radiolites* sp. (Il Ciolo); *Radiolites* sp. (Il Ciolo, St. Cesarea); *Biradiolites* n. sp. (St. Cesarea).

Altri e numerosi resti di Rudiste, sotto forma di parziali impronte, non rammento qui, nè descriverò in seguito, perchè il loro troppo imperfetto stato di conservazione non permette conclusioni sicure; così pure i corallari costruttori che si trovano in gran quantità a St. Cesarea, e che ho anche rinvenuto al Ciolo, e le varie foraminifere mal conservate, che numerose sezioni microscopiche di roccie provenienti da varie località, mi hanno mostrato; tra esse ho riconosciuto i seguenti generi: *Triloculina Orbitolites, Orbulina, Globigerina, Textularia, Discorbina, Rotalia;* oltre a frammenti, abbastanza comuni, di *Lithothamnium*.

La mancanza assoluta, in questa fauna cretacea, di *Toucasie, Apricardie, Caprine, Requienie* e *Monopleure*, e la presenza esclusiva di *Ippuriti* e *Radioliti*, ci dice chiaramente che abbiamo qui formazioni del cretaceo superiore; di quale piano, e sottopiano, ci possono insegnare le specie, che altrove e già in varie località sono state raccolte. De Giorgi (1) nelle sue «Note geologiche sulla provincia di Lecce» dice, che a St. Cesarea (e in conseguenza anche nella parte più meridionale del Capo di Leuca), «le rudiste, i polipai, gli echinodermi e i coralli ne rivelano indubbiamente l'ultimo periodo del terreno cretaceo superiore, Turoniano e Senoniano;... essendo la formazione più antica ed una delle più estese nella provincia di Lecce».

(1) De Giorgi C., *Note geologiche sulla provincia di Lecce.* 1876, pag. 48.

Il cretaceo di questa parte estrema del Leccese non è più stato, per quanto io mi sappia, argomento di studî speciali; ma sì quello della regione immediatamente a settentrione, del quale il De Giorgi stesso citò varie ippuritidee, e disse che deve «senza dubbio riferirsi al piano Turoniano d'Orbigny» (1). — Di Stefano (2), esaminata questa fauna (nelle cui determinazioni dovè pertanto portare alcuni cambiamenti), avendo sempre in mente il primo riferimento, fatto dal De Giorgi nelle sue Note geologiche, anche al Senoniano, conclude: «Sebbene parecchie di queste specie turoniane sieno anche indicate qua e là in mezzo a faune senoniane, la loro aggregazione e più la presenza delle *H. giganteus* d'Hombre Firmas e *R. Sauvagesi* d'Hombre Firmas, che salgono con certezza fino alla base del Santoniano, mostrano che quei calcari pugliesi con *Hippurites* sono da porre veramente nel Turoniano, ma nelle parti più elevate di esso (*Angoumien*). Noi non possiamo perciò fino ad ora sospettare con buone ragioni la presenza in Puglia dei livelli ippuritici del Senoniano. Possiamo quindi ritenere che i calcari cretacei compatti e cristallini delle Puglie debbano riferirsi all'Angoumiano e alle porzioni superiori dell'Urgoniano, senza volere per altro escludere la esistenza possibile di altri piani cretacei nella Murge».

Ed in parte, in seguito a queste recise affermazioni, Flores poneva senz'altro come piano più recente del cretaceo, dal Gargano alla terra d'Otranto, appunto il Turoniano (3); ma Virgilio (4), meno esclusivo, dice invece: «Credo probabile che i calcari, finora riconosciuti privi di fossili, inferiori e superiori a quelli a *Rudiste* (appartenenti al Turoniano) possano rappresentare se non tutti, qualcuno almeno dei piani Albiano, Vraconniano e Rotomagiano della serie Cenomaniana, e dei piani Santoniano e Daniano della Senoniana. ... Per lo *Sphaerulites*

(1) De Giorgi C, *Note stratigr. e geol. da Fasano a Otranto.* Boll. del R. Com. geol., 1881, pag. 189.

(2) Di Stefano G., *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia.* Boll. Soc. Geol. It., 1892, pag. 681.

(3) Flores E., *Appunti di Geologia Pugliese.* Rassegna Pugliese, 1899, fasc. 9, pag. 10 e seg.

(4) Virgilio F., *Geomorfogenia della provincia di Bari,* 1900, pag. 68.

Hoeninghausi da me raccolto a Cortomartino presso Acquaviva è pure rappresentato il piano Campaniano ».

In mezzo a questi pareri e a tali dubbiose ipotesi, lo studio paleontologico di una fauna fin qui quasi nuova, si mostrava oltremodo interessante; e tale è infatti quello della fauna da me raccolta al Ciolo e a St. Cesarea, più volte citata genericamente, ma non ancora osservata un po' più da vicino.

Di grande aiuto mi è stato, in questo studio, la memoria del Prof. Parona sopra alcune Rudiste senoniane dell'Appennino meridionale (¹), che avrò poi più volte occasione di citare nella descrizione delle singole specie; le quali tutte appartengono al Dordoniano, come il Prof. Parona ha mostrato, per quelle forme che ho a comune con lui, con chiara discussione, sì da rendere superflua, per parte mia, ogni altra parola. La quale conclusione, mentre da un lato conferma il vago riferimento fatto già dal De Giorgi (²), viene sollecita, dopo lo studio del Prof. Parona, a confortare l'idea del Di Stefano (³), che terreni del Cretaceo, sincroni, si trovino tanto nell'Appennino meridionale che nelle Puglie.

Terreno miocenico. — In tutta quanta la regione da me visitata manca affatto la caratteristica *Pietra Leccese* o *Leccisu*. la *calcarea tenera di Lecce* di Costa, che forse altri immaginerebbe dovesse anche qui rappresentare il terreno miocenico. Mi era stata indicata l'esistenza di tipica pietra leccese a Montesardo, ma questo paese giace sopra un calcare cretaceo compattissimo, che è ben lungi dal poter esser confuso con quella formazione calcareo-marnosa del Miocene medio. Del resto anche gli stessi abitanti del paese, che in questo son certo molto attendibili, perchè sanno distinguere con occhio pratico, e con nomi speciali, ogni più piccola varietà di roccia, mi hanno sempre affermato, che anche il giacimento più meridionale di *Leccisu* è ben lungi da questa estrema punta di Leuca.

(¹) Parona C. F., *Sopra alcune Rudiste Senoniane dell'Appennino meridionale.* Mem. della R. Acc. delle Scienze, Serie II, tom. L, 1900, pag. 4 e seg.

(²) De Giorgi C., *Note geol. sulla prov. di Lecce,* pag. 48.

(³) Di Stefano G., *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia.* Boll. Soc. Geol. It., 1892, pag. 681 e seg.

La roccia che qui rappresenta il Miocene chiamano quei del paese *Fragiulo*, nome del resto non a tutti noto, come quello che serve a indicare una roccia poco abbondante e poco diffusa, e sopra tutto di nessuna utilità ed applicazione pratica; è una vera e propria lumachella, assai compatta, e meno ricca di fossili nella parte inferiore, dove presenta tinte variabilissime, bigie, rosate, verdastre; meno cementata nella parte superiore a contatto cogli agenti esterni, dove i fossili vengono ad essere facilmente isolabili, e coloriti in rosso piuttosto scuro da una specie di bolo, o terra rossa, proveniente dal disfacimento dei calcari cretacei.

I fossili più abbondanti sono i Brachiopodi, tanto che chiamerei questa una lumachella a *Terebratula;* infatti, individui di Cefalopodi, per quanto abbondanti, lo sono assai meno dei Brachiopodi, ed anche di certi generi di Gasteropodi e Lamellibranchi, come *Conus, Cypraea* e sopratutto *Pecten.*

Non so se Costa (1) conosceva questa lumachella nel Leccese, quando distingueva nella pietra leccese un *calcare a tritumi,* ricco di resti organici macroscopici, e povero di cemento calcareo; ma certo egli citava una roccia consimile come esistente nel Gargano, sulla fede di esemplari conservati nell'Università di Napoli, e quantunque la località non sia mai stata precisata, anzi niuno vi abbia mai nemmeno indicato terreni Miocenici. Il Costa citava questa lumachella attribuendola ad età affatto errata e con nomi completamente sbagliati, come lo provano le *Cuvierie* che egli chiamava *Garganites* e l'*Aturia Aturi* che egli denominava *Goniatites Garganicus* n. sp. (2).

Questa lumachella del Capo di Leuca fu la principale ragione per la quale intrapresi la mia escursione, perchè, avendola il Prof. De Stefani osservata anni sono in qualche Museo, indicata come eocenica, ed a lui sembrando appartenente al Miocene medio, fui dal medesimo sollecitato a determinare la questione. Il Prof. De Giorgi, pregato da me per lettera, prima della mia gita nel Leccese, di volermi indicare la località pre-

(1) Costa G. O., *Ricerche dirette a stabilire l'età geologica della calcarea tenera a grana fine di Lecce,* 1857.

(2) Costa G. O., *Paleontologia del regno di Napoli,* 1854-56.

cisa ove tale lumachella appare al Capo di Leuca, mi rispondeva gentilmente dandomi l'indicazione richiesta.

Lo studio della ricca fauna che ne ho raccolto, parte isolandola sul posto, e parte in seguito e colla calcinazione, mi ha provato come essa, e la roccia che la contiene, differentemente dalle opinioni avute fin qui, non sia eocenica, ma vada realmente riferita al Miocene medio; la nota delle seguenti specie lo proverà del resto chiaramente:

CORALLI: *Heliastraea* confr. *Raulini* Edwards et Haime – *Flabellum extensum* Michelin – *Ceratotrochus duodecimcostatus* Goldfuss – *Stephanophyllia imperialis* Michelin – *Lobophyllia* confr. *contorta* Michelin – *Balanophyllia* sp.

ECHINIDI: *Echinolampas scutiformis* Desmoulins – *Conoclypeus* sp.

BRACHIOPODI: *Rhynchonella bipartita* Brocchi – *Terebratula rhomboidea* Biondi – *Terebratula Costae* Seguenza, var. *planata* Seguenza.

GASTEROPODI: *Trochus* sp. – *Turbo speciosus* Michelotti – *Natica millepunctata* Lamarck – *Xenophora cumulans* Brongniart – *Vermetus arenarius* Linneo – *Turritella subangulata* Brocchi – *Cypraea utriculata* Lamarck – *Cypraea minor* Grateloup – *Cypraea* sp. – *Eudolium subfasciatum* Sacco – *Ficula geometra* Borson – *Triton nodiferum* Lamarck – *Triton* sp. – *Nassa bisotensis* Depont – *Nassa Brugnonis* Bellardi – *Nassa* sp. n. – *Fusus* sp. – *Fusus* sp. – *Ancillaria obsoleta* Brocchi – *Priamus Deshayesianus* Da Costa – *Pleurotoma rotata* Brocchi – *Conus Russeggeri* Hauer – *Conus antediluvianus* Bruguière – *Conus Puschi* Michelotti – *Conus* confr. *clavatus* Lamarck – *Conus* sp.

LAMELLIBRANCHI: *Ostrea cochlear* Poli – *Pecten Malvinae* Dubois – *Pecten Haveri* Michelotti – *Pecten cristatus* Bronn – *Pecten Koheni* Fuchs – *Spondylus concentricus* Bronn – *Lima* sp. – *Arca* confr. *nodulosa* Müller – *Arca* sp. – *Pectunculus insubricus* Brocchi – *Cardita globulina* Michelotti – *Cardium* sp. n.? – *Cardium* sp. n.? – *Chama gryphoides* Linneo – *Isocardia cor* Linneo – *Meiocardia Moltkianoides* Bellardi – *Meiocardia Deshayesi* Bellardi – *Coralliophaga lithophagella* Lamarck – *Venus multilamella* Lamarck – *Venus* sp.? – *Dosinia*

exoleta Linneo – *Lucina spinifera* Montagu, var. *Meneghinii* De Stefani et Pantanelli.

CEFALOPODI: *Aturia Aturi* Basterot – *Aturia Formae* Parona.

CROSTACEI: *Neptunus* sp.

PESCI: *Carcharodon megalodon* Agassiz – *Oxyrhina hastalis* Agassiz.

MAMMIFERI: *Physodon* sp.

Che la numerosa e svariata fauna, che son venuto enumerando sommariamente, ed intorno alla quale farò seguire una breve discussione paleontologica, appartenga per intero, senza alcuna eccezione, al Miocene medio, non v'ha luogo di dubitare; ed appartenendo essa a tale periodo geologico, sarebbe stato per noi sommamente interessante conoscere quella coeva della vicina e tipica pietra leccese. La quale però, per quanto da gran tempo nota, e in gran parte studiata anche di recente, rimane per ora, si può dire, inedita.

Dopo il Costa, Guiscardi, Capellini, Ristori, Vigliarolo, Bassani, Nelli, illustravano individui raccolti nella pietra leccese; De Lorenzo [1] in fine raccoglieva le determinazioni fatte fin allora quasi sporadicamente, aggiungendone altre, e non poche, di specie da lui stesso riconosciute nella raccolta del Museo della R. Università di Napoli; ma la nota sommaria che egli stesso pubblica, inviatagli dal Prof. De Giorgi, mostra quale abbondante materiale di studio resti ancora da descrivere, e quanto interesse ne presenterebbe una completa conoscenza, per stabilire anche i rapporti che con la Pietra Leccese ha il giacimento da me visitato.

Questo, poco, anzi punto potente, costituito da una roccia, che mantiene sempre inalterati i suoi caratteri, ricco di fossili, distribuiti affatto senza selezione alcuna: non v'ha dubbio che debba appartenere ad un unico piano batimetrico. Gli avanzi organici, spesso mal conservati, perchè sotto forma di impronte esterne o di modelli interni, ma mai, o quasi, ridotti in frammenti, attesterebbero già di per sè, se anche argomenti più va-

[1] De Lorenzo G., *La fauna Bentho-Nektonica della Pietra Leccese*, 1893, Rendic. R. Acc. Lincei, vol. II, ser. 5, fasc. 3, 4.

lidi non ci soccorressero, che essi non si sono depositati in sedimenti litorali, dove il moto ondoso facilmente li avrebbe potuti frantumare contro il fondo del mare; e l'essersi in alcune impronte conservati gli ornamenti più fini e delicati della superficie conchigliare mostra pure che è mancata affatto questa azione meccanica della spiaggia; se oggi le parti calcaree mancano in molta parte, ciò dipende dal disfacimento prodotto dalle acque stesse superficiali, facilmente permeanti nella roccia. D'altra parte l'assenza di grandi Briozoari, di Coralli costruttori (ne abbiamo una sola specie), di Alghe calcarifere, e la presenza di generi e specie proprie di mare più profondo: tutto ciò fa escludere che si tratti di un sedimento depositatosi nella zona delle laminarie, e appartenente cioè all'Elveziano di Mayer o Serravalliano di Pareto.

Il numero invece assai grande di coralli isolati (*Ceratotrochus, Flabellum, Stephanophyllia, Balanophyllia, Dendrophyllia*), abbondantissimi, se non come specie, certo come individui, ci potrebbe far supporre di aver presente una formazione coralligena, almeno nel significato che le dettero il Jeffreys, il Monterosato ed altri autori recenti, piuttosto che una di mare profondo; ma, per quanto « on peut quelquefois raisonnablement rester dans l'incertitude sur l'attribution des couches intermédiaires à cette zone ou à la zone coralligène » (1), io sono di parere di riferire il giacimento fossilifero da me studiato, anzichè alla detta zona coralligena, cioè al Tortoniano di Mayer e Pareto, piuttosto alla zona immediatamente più profonda, cioè al Langhiano di quei medesimi autori; del quale possiede in prevalenza la fauna numerosa e caratteristica, di Brachiopodi, Gasteropodi, Lamellibranchiati, Cefalopodi, Pesci, e perfino di grandi Mammiferi pelagici, il cui valore batimetrico è buona base di riferimento.

Per cui questa mia fauna ritengo coeva e in parte corrispondente a quella della Pietra Leccese, a quella dello Schlier di Malta, dell'argilla di Fangario in Sardegna, delle formazioni arenaceo-marnose dell'Umbria, delle marne del Monferrato, e di altri si-

(1) De Stefani C., *Les terrains tertiaires supérieurs du bassin de la Méditerranée*, 1893, pag. 21.

mili depositi italiani, di Toscana, Romagna, Piemonte, e appartenente cioè al Langhiano di Mayer e Pareto; credo però che essa sia stata depositata a profondità alquanto minori dei terreni ora indicati e della stessa *pietra leccese.*

Terreni neogenici recenti. — In tutta quanta la regione da me visitata non affiorano in nessuna località le argille; non che vi manchino, per quanto assai limitate, come attestano i pozzi nella piazza principale di Gagliano, durante la cui escavazione uscirono, appunto dalle argille, resti carboniosi, sotto forma di una lignite poco abbondante e nella quale la carbonizzazione era poco avanzata.

Disgraziatamente non ho trovato pozzi in via di escavazione, nè quelli di Gagliano avevano bocca sufficientemente larga da poter essere esplorati; non posso quindi citare fossili delle argille, e l'età di queste, senza dati paleontologici, potrò dedurre solo, con incerta approssimazione, dal rapporto stratigrafico che esse hanno con le altre roccie neogeniche recenti, che affiorano estesamente sotto altra forma.

Sono queste tufi più o meno compatti, costituiti da sabbie calcaree saldamente cementate, nella cui intima costituzione si riconoscono molti e minutissimi frammenti conchigliari, e che contengono poi anche fossili in buono stato di conservazione, e abbondanti, sopra tutto come numero di individui, se non come specie. Talvolta questi tufi si mostrano grossolanamente concrezionati, come alla Punta Mèliso, tal'altra costituiti da elementi sottili come sulla riva del seno di mare formato dalla Punta Mèliso e dalla Ristola; presentano una struttura farinosa, come si osserva talvolta localmente lungo la strada tra le Casine di Leuca e Castrignano, od una struttura mediocremente granulare, come per lo più nelle pianure di Alessano, di Barbarano e di Castrignano; possono avere un colore giallo-chiaro, come alla Punta Mèliso e alle Casine di Leuca e per non lunga estensione dietro di queste, costituendo allora il *tufo* propriamente detto, od un colore rossiccio più o meno scuro, formando quella varietà che gli abitanti distinguono col nome speciale di *càrparo.* Questo è assai più saldo e resistente di quello, per quanto talvolta meno compatto; e l'uno e l'altro sono attivamente escavati in bei blocchi regolari, come materiale da costruzione, che

offre il vantaggio di una facile lavorazione e di un modico prezzo, ma che facilmente si altera sotto l'influenza degli agenti atmosferici; il *càrparo* stesso presenta poi differenze di compattezza e di consistenza, tanto, ad esempio, che, mentre un cavatore taglia comodamente in un giorno 30 blocchi della roccia che affiora a Giuliano, riesce solo a compiere un lavoro minore della metà nel giacimento tufaceo che è presso la Masseria Verginelli al di sopra delle Macchie di Romano.

Questi tufi sono assai spesso fossiliferi, ma per la compattezza loro e per la loro costituzione granulare si può solo isolare una fauna in assai imperfetto stato di conservazione, e che poi è, come ho già detto, abbondante più per numero di esemplari che di specie.

Tre sono le località più riccamente fossilifere, nelle quali ho potuto fare più ampia raccolta; tutte contengono abbondanti *Lithothamnium;* nel tufo della Punta Méliso ho trovato:

Spatangus purpureus Leske;
Psammechinus microtuberculatus Agassiz;
Terebratula Scillae Seguenza;
Megerlea truncata Linneo;
Crania lamellosa Seguenza;
Gadinia nitida n. sp.;
Ostrea cochlear Poli;
Pecten opercularis Linneo;
Pecten Jacobaeus Linneo;
Pecten inflexus Poli;
Pecten flexuosus Poli;
Pecten subclavatus Contraine;
Modiola marmorata Forbes;
Pectunculus pilosus Linneo;
Venus casina Linneo;

tra le quali specie, più numerose per esemplari sono la *Terebratula Scillae* Seguenza e qualche *Pecten.*

Tra i fossili raccolti nella pianura di Alessano, presso al paese, ho riconosciuto:

Spatangus purpureus Leske;
Turritella lyciensis De Franchis;

Natica millepunctata Lamarck;
Ostrea lamellosa Brocchi;
Anomia ephippium Linneo;
Pecten opercularis Linneo;
Pecten Jacobaeus Linneo;
Pectunculus bimaculatus Poli;
Pectunculus pilosus Linneo;
Pectunculus flammulatus Renier;
Cardium erinaceum Lamarck;
Cyprina islandica Linneo;
Cytherea chione Linneo;
Venus casina Linneo;
Venus fasciata Da Costa;

tra le quali forme abbondano, per numero di individui, i *Pecten* e le *Venus*.

Sulla spiaggia di Novaglie, a Nord di Gagliano del Capo, ho raccolto:

Rhynchonella bipartita Brocchi;
Calyptraea chinensis Linneo;
Natica millepunctata Lamarck;
Trochus magus Linneo;
Ostrea cochlear Poli;
Ostrea lamellosa Brocchi;
Anomia ephippium Linneo;
Pecten varius Linneo;
Pecten opercularis Linneo;
Pecten Jacobaeus Linneo;
Modiola adriatica Lamarck;
Pectunculus pilosus Linneo;
Cardium norvegicum Spengler;
Cytherea chione Linneo;
Venus casina Linneo;
Venus fasciata Da Costa;
Venus ovata Pennant;
Solecurtus antiquatus Pulteney;

tra le quali specie pure, come presso Alessano, abbondano i *Pecten* e le *Venus*.

Troppo poco ricche sono queste faune dei terreni neogenici recenti del Capo di Leuca, per potere portare un argomento decisivo nell'interpretazione cronologica dei terreni analoghi e in parte certamente sincroni, tanto abbondanti nell'Italia meridionale, e che hanno avuto, in specie in questi ultimi tempi, sì numerosi e sì valenti illustratori.

Questa più giovane fauna della regione da me visitata, come pure quelle più antiche, cretacea e miocenica, delle quali ho già brevemente parlato, non è stata finora enumerata e descritta; De Giorgi [1] solo cita dei fossili provenienti dalla Punta Mèliso, e li attribuisce alla zona inferiore del Pliocene recente di Seguenza, chiamando analoghi i tufi che si stendono a nord di Leuca tra le colline cretacee; però, aveva già riferito alla zona superiore del Pliocene recente di Seguenza, il tufo della pianura di Alessano [2], attribuendogli così un'età di poco più giovane. Ora, il *Pliocene recente* di Seguenza, corrispondente al *Newer Pliocene* di Lyell, è il *Postpliocene inferiore*, come scrisse il De Stefani [3] e come ammettesi generalmente.

Se prendiamo adesso ad esaminare i fossili da me determinati, vedremo che nella prima località, la Punta Mèliso, dove la roccia si può chiamare un tufo concrezionato a *Terebratula Scillae* Seguenza, sopra 15 specie, 4 sono estinte, cioè: *Pecten subclavatus* Contraine, *Gadinia nitida* n. sp., *Terebratula Scillae* Seguenza, *Crania lamellosa* Seguenza; ciò che dà una proporzione del 26,6 $^0/_0$ di forme adesso non più viventi nel Mediterraneo; ma se si aggiungono le specie che non si riscontrano nel mio elenco, e che De Giorgi ha trovato nella stessa località [4], cioè:

Ostrea cristata Born;
Pectunculus glycimeris Linneo;
Cardium tuberculatum Linneo;
Calyptraea vulgaris Linneo;
Turritella communis Risso;

(1) De Giorgi C., *Note geologiche sulla provincia di Lecce*, 1876, pag. 134 e seg.

(2) De Giorgi C., Op. cit., pag. 64 e seg.

(3) De Stefani C., *Les terr. tert. supér. du Bassin de la Méditerranée*, 1893, pag. 188 e seg.

(4) De Giorgi C., Op. cit., pag. 134.

quella proporzione scenderà al 20 °/₀, mentre nel Pliocene tipico oscilla tra il 50 e il 25 per cento [1]; non porto però questo, come molto valido argomento per riferire il terreno della Punta Mèliso ad uno piuttosto che a un altro piano, perchè, come osservano Di Stefano e Viola [2], il criterio della proporzione centesimale delle specie estinte per determinare l'età geologica di un terreno può condurre ad errori, quando la fauna non è abbastanza ricca e nota.

Però, qui, nel caso presente, abbiamo una fauna, se non abbondante, tuttavia ben determinata, per la presenza della *Terebratula Scillae* Seguenza, la quale nelle marne ed argille marnose di Matera e Gravina, servì a Di Stefano e Viola nel determinare con buona approssimazione l'età di quei terreni. Essi infatti dicono [3]: « Questa specie fu dal Prof. Seguenza riguardata come caratteristica della parte inferiore del suo Pliocene recente, sinonimo di Postpliocene inferiore, e trovata poi in istrati della Calabria creduti astiani (Cosentino, Valanidi, Gallina, ecc.), ma che possono appartenere al Postpliocene inferiore o a strati di passaggio, e in altri riferiti al Siciliano (Pantani, Reggio). Tale specie si raccoglie anche nella parte superiore del Pliocene di Altavilla presso Palermo, come si trae dai belli esemplari conservati nel Museo geologico di quella Università; ma generalmente si presenta in Sicilia e in Calabria, e anche in Puglia, in depositi che sono paragonabili a quelli di Monte Mario e di Vallebiaia »..... « Esse (argille) rappresentano un livello più elevato di quello indubbiamente pliocenico (Andonino)... e vanno probabilmente poste accanto agli strati di Gallina, Monte Mario e Vallebiaia »...., cioè « non del tutto a torto alla parte più bassa del Postpliocene ».

Essendo tali le conclusioni di Di Stefano e Viola, non credo che Virgilio [4] li abbia bene citati quando ne riporta le seguenti parole, a provare la pliocenità, da lui ammessa, di questi terreni di Matera e Gravina: « ... è bene, per ragioni di oppor-

[1] Di Stefano G., *Oss. sul Plioc. e Postpl. di Sciacca*, 1889, pag. 104.
[2] Di Stefano G. e Viola C., *L'età dei tufi di Matera e Gravina*, 1892 pag. 26.
[3] Di Stefano e Viola, Op. cit., pag. 24.
[4] Virgilio F., *Geomorfogenia della Provincia di Bari*, 1900, pag. 76

tunità, che nel rilevamento della carta geologica della Puglia e della Basilicata le argille marnose a *Terebratula Scillae* siano associate alla porzione più elevata del Pliocene, come abbiamo fatto nelle sezioni che accompagnano il presente lavoro ». Non credo, ripeto, che li abbia bene citati. perchè questi autori, dopo le conclusioni che ho riportato, motivano questo loro desiderio, in parte solo per eliminare difficoltà cartografiche, siccome « le controversie inerenti alle questioni dei limiti tra i piani non possono trovare utilmente la loro espressione sulle carte geologiche, e siccome si è lungi dall'essere d'accordo sulla necessità di porre simili livelli nel Quaternario ».

Concludendo, per il carattere della fauna raccolta nel tufo della Punta Mèliso, reputo questo più giovane del tipico Pliocene; lo credo un termine contemporaneo al 3° livello dei terreni neogenici di Matera e Gravina intorno al quale ho riportato in gran parte le parole di Di Stefano e Viola, e da Virgilio riferito al Piacenziano superiore; contemporaneo alle marne ed argille a *Terebratula Scillae* della valle del Bradano; allo *suppigno* di Taranto (1), che De Angelis ascrive al Pliocene dopo aver detto: « oserei affermare che indica il passaggio tra il Pliocene e il Postpliocene, con carattere però più pliocenico che quaternario »; contemporaneo infine al tufo del Bacino di Galatina (2) che De Franchis pone nel postpliocene inferiore; infatti terreni veramente Pliocenici, o Piacenziani o Astiani che dir si voglia, esistono in quelle regioni, come quelli di Lacedonia descritti ultimamente dal Chelussi, e come i calcari di Apricena descritti dal Ricciardelli, ma hanno in verità caratteri paleontologici assai diversi.

Se prendiamo adesso a considerare i fossili delle altre due località dove io ne ho potuto fare raccolta, vedremo che ad Alessano sopra 15 specie una sola è estinta, la *Turritella lyciensis* De Franchis, ciò che dà una percentuale di 6,6 di forme oggi non più viventi; ed a Novaglie su 18 specie, pure una

(1) Verri A. e De Angelis d'Ossat G., *Cenni sulla Geologia di Taranto*. Boll. Soc. Geol. It., 1899, pag. 179.

(2) De Franchis F., *Descr. comp. dei moll. postpl. del bac. di Galatina*. Boll. Soc. Malt. It., 1894. — *Ricerche sui terr. del bac. di Galatina*. Boll. Soc. Geol. It, 1897, pag. 128.

sola estinta, la *Rhynchonella bipartita* Brocchi, ciò che dà la proporzione del 5,5 per cento; ed anche se uniamo, perchè non sembri che io aggiusti le cifre a mio comodo, i fossili delle due località, che in gran parte sono uguali, avremo un totale di 23 specie, delle quali 2 estinte, ciò che dà la percentuale maggiore di 8,69. Si noti però che di queste due specie, oggi scomparse, una, la *Rhynchonella bipartita* Brocchi è di tipo pliocenico, ma l'altra, la *Turritella lyciensis* De Franchis, è stata trovata solo nel bacino di Galatina, nelle argille superiori al *càrparo,* cioè in terreno certamente postpliocenico.

Data perciò la esigua proporzione centesimale delle specie estinte; dato il carattere, più recente che pliocenico, della fauna; data anche la presenza della *Cyprina islandica* Linneo, che senza dubbio ha un buon valore cronologico, per quanto Virgilio cerchi di provare il contrario ([1]); pongo questi tufi nel Postpliocene inferiore e medio, con qualche probabile maggiore antichità del tufo di Novaglie rispetto a quello più esteso di Alessano; a quel livello cioè cui il De Stefani, per il bacino del Mediterraneo, ha dato appunto il nome di strati a *Cyprina islandica* ([2]), e li faccio perciò contemporanei delle argille sabbiose di Matera e Gravina, superiori alle marne a *Terebratula Scillae,* delle quali argille Virgilio, dopo aver riportato la lista dei fossili data da Di Stefano e Viola, senza accettarne però le conclusioni, fa risalire vagamente l'età « al piano Astiano della serie Pliocene, ed al piano Siciliano della serie Postpliocene » ([3]); contemporanei al *mazzaro* ed al *càrparo* di Taranto; alle argille sabbiose della valle del Bradano; alle sabbié argillose, sottostanti ai tufi, di Sciacca ([4]); alle argille sabbiose di Galatina, e infine ai tanti altri giacimenti mediterranei simili.

Ed in ciò concorda il Prof. Taramelli, il quale dice: « Comunque voglia interpretarsi la presenza di specie nordiche nei tufi calcari superiori e nelle argille e sabbie pleistoceniche dei dintorni di Matera, Gravina, Taranto, Lecce e Galatina, credo

([1]) Virgilio F., op. cit., pag. 91.
([2]) De Stefani C., op. cit., pag. 175 e seg.
([3]) Virgilio F., op. cit., pag. 84.
([4]) Di Stefano G., *Oss. sul Plioc. e Postplioc. di Sciacca.* Boll. R. Com. Geol., 1889.

che non si possa disconoscere che quei depositi siano più recenti del pliocene, epperò coevi coi nostri depositi sicuramente quaternari » (1).

Ammessa per tale l'età dei tufi, ritengo incerta l'età delle argille, alle quali dianzi ho accennato; esse infatti, come già ho detto, non affiorano nel territorio che è stato oggetto del mio studio, ma delimitano solo lo strato acquifero dal quale sono alimentati i pozzi di Gagliano, e per questo devono essere evidentemente sottostanti ai tufi. Per questa ragione potrebbe risalire la loro età al pliocene, senza poterla più particolarmente precisare, in mancanza assoluta di dati paleontologici, perchè è pur possibile che sieno postplioceniche come veramente sono le argille nelle rimanenti parti delle Puglie, ad esempio quelle di S. Severo in Provincia di Foggia, descritte dal Ricciardelli.

Una roccia invece che cuopre per grandi estensioni la regione da me visitata, è la *crosta*, per la quale non ho sentito usare dagli abitanti del paese il nome speciale di *chiancaredda*. che De Franchis cita per la roccia analoga del bacino di Galatina; la chiamano invece, ma non sempre, *pietra morta*, in contrapposizione al *marmore*, o *pietra viva*, perchè quella ha suono sordo, è meno compatta, e generalmente suscettibile di facile rottura. Del resto è roccia di aspetto variabilissimo: spesso è data da un materiale frammentizio, grossolano; talora costituisce una vera breccia, i cui elementi sono ciottoli di calcare compatto cretaceo, distinguibile, anche pel solo colore, dal cemento che li unisce; oppure è un vero e proprio calcare concrezionato, bianco, farinoso, punto resistente ai colpi del martello. Non è in genere fossilifero; in sezioni microscopiche che ne ho fatto, mostra numerosi e minuti frammenti di Foraminifere; raramente presenta delle impronte organiche, e piccole parti di nuclei interni di Gasteropodi, dei quali è impossibile una determinazione anche generica; solo una *Lima* ho trovato presso la chiesa di S. Francesco, conservata come modello in-

(1) Taramelli T., *Di due casi di idrografia sotterranea nelle provincie di Treviso e di Lecce*, 1899, pag. 10.

terno, e che si può ravvicinare alla *Radula lima* Linneo (= *Lima squamosa* Lamarck).

Questa crosta talora, come ho detto, non è resistente; ma spesso invece è molto compatta e salda; può presentarsi in grandi e lisci lastroni, o corrosa e forata da numerosi vacui, riempiti dalla terra vegetale, che in gran parte si forma a sue spese.

Questa roccia, che è la più alta di tutte, ed è sopportata in genere dai tufi, ma può anche poggiare direttamente sul calcare cretaceo, è senza dubbio la più giovane di quante ne abbiamo incontrate.

E recente ed attuale è pure infine la formazione di dune, che appariscono sulla riva dell'Ionio, poco a Sud del Posto Vecchio di Salve.

Il Prof. De Giorgi, nelle sue « Note Geologiche sulla Provincia di Lecce », che tante volte ho avuto occasione di citare, parla, della configurazione morfologica del Capo di Leuca, a lungo e assai competentemente, per la conoscenza che egli ha del Leccese, sua patria. Sarebbe per questo inutile, da parte mia, ripetere cose già dette con tanta evidenza e chiarezza; pure solo poche parole credo necessarie, onde meglio spiegare la stratigrafia, assai semplice del resto, di questa estrema punta d'Italia.

Chi guardi dal mare la punta di Leuca, vedrà protendersi ai due lati due alte scogliere, che dalla massima altezza (100-130 metri) declinano lentamente verso l'acqua, sulla quale poi terminano a perpendicolo; le punte loro più meridionali, Mèliso ad oriente, Ristola ad occidente, limitano un breve seno di mare, sulle cui rive dolcemente ascendenti s'adagiano le ville delle Casine di Leuca; dietro si stende la pianura, verso la quale scendono le scogliere laterali con pendìo, dolce per l'orientale, più ripido per quella opposta: così si delinea fino da qui il diverso aspetto che questi rilievi presentano sui loro fianchi opposti. Essi si prolungano a nord, mantenendosi sempre vicini al mare, in specie quello adriatico, mentre di poco se

ne discosta quello ionico; di qui ne deriva, da una parte, per la divergenza loro, la forma triangolare della pianura che intercede tra essi; dall'altra, per la diversa distanza del mare, l'aspetto loro esterno, ripido, scosceso, impraticabile quasi sempre, per il rilievo orientale; invece più dolce e facilmente accessibile, per quello opposto. Ed infatti, da Corsano alla Punta del Mèliso, solo pochi e difficili sentieri, conducono sulle rive del mare, per il fosso dei Catrini, per la strada da poco tracciata che conduce a Novaglie, per quella specie di spaccatura chiamata il Ciolo, presso a Gagliano; e sulle estreme ripe scoscese non alligna quasi mai vegetazione alcuna, perchè la terra vegetale non ha luogo di accumularsi affatto per il troppo ripido pendìo; invece da Presicce alla punta della Ristola, numerose strade conducono al mare, attraverso alla serra ionica, in gran parte coltivata, e spesso anche boschiva.

E l'inverso succede, ma in proporzioni minori, sui fianchi opposti, che scendono verso la pianura centrale; questa, limitata ad oriente da un rilievo il cui asse ha la direzione N.-S., e ad occidente da un altro che decorre da S.-E. a N.-O., deve naturalmente allargarsi, via via che dalle Casine di Leuca ci si spinge verso settentrione; senonchè, giunti poco oltre Arigliano, diretti a Montesardo, ci accorgeremo che il terreno s'inalza dolcemente, tendendo a far distinguere nella pianura centrale due avvallamenti minori e laterali. E da Montesardo poi, ove la nuova collina ha raggiunto la massima altezza (185 m.) si continua una serra verso N.-O., parallela a quella ionica, divergente con quella adriatica, determinando la separazione netta delle due pianure, che già oltre Arigliano cominciavano a delinearsi; delle quali una, ad occidente, diretta verso N.-O., ristretta, chiusa tra la serra centrale e quella Falitte o Filippi, e spingentesi da Giuliano verso oltre Presicce; l'altra ad oriente, triangolare, aperta al nord verso Specchia e Tricase e limitata tra le colline di Montesardo e Alessano, ed il lungo rilievo adriatico.

Questi rilievi del Capo di Leuca, almeno nella parte più meridionale che ho visitata, si presentano, più che come tre creste regolari, come tre scaglioni, ripidi sul fianco orientale, e a dolce pendìo su quello opposto; a questa condizione avevo

già accennato per le estreme punte che fiancheggiano le Casine di Leuca, e se per altro in esse non è chiaramente visibile, ciò dipende dal fatto che il sistema ionico non ha lì abbastanza spazio per distendersi verso il mare, ma è da questo come tagliato a breve distanza dalla sua massima altezza; sì che le alte ripe che ne derivano presentano, dietro la punta Ristola, quasi lo stesso aspetto di quelle del sistema adriatico, dietro la punta Mèliso. Ma se si prosegue più a N., per la leggiera divergenza che c'è tra l'asse centrale del sistema ionico, e la vicina riva del mare, vedremo la serra discendere dolcemente, per l'aumentato spazio, verso occidente, e diminuire sempre più l'altezza delle ripe battute dall'acqua; finchè, giunti oltre la torre di Vado, lo spazio, anzichè far difetto, abbonda, e presso al mare si ha una vera pianura sabbiosa, con formazione di dune e di acquitrini.

Lo stesso succede nell'interno: la pianura di Leuca è troncata, lungo la linea Patù-Casine, da un alto gradino; dalla parte opposta invece, sale per insensibili gradi verso le massime altezze di Montelungo; la pianura tra Presicce e Giuliano è limitata a S.-E. dalla serra Falitte, elevantesi improvvisamente, e a N.-O. dalle pendici poco inclinate della serra centrale; la pianura di Alessano, chiusa da una parte da una specie di muraglia irregolare formata dagli strati che si prolungano da Montesardo, sale lentamente verso il rilievo adriatico.

Le roccie, come abbiamo veduto, sono tutte, almeno quelle che affiorano, calcaree: o compatte, o tufacee, o concrezionate e brecciate; di qui ne viene la mancanza di corsi d'acqua regolari, e la presenza di quei fenomeni carsici, che hanno avuto tanti illustratori, anche per questa regione; chè, se la grande diffusione delle roccie tufacee offre una differenza litologica tra questi terreni e quelli caratteristici della riva orientale dell'Adriatico, dal Carso Triestino al Montenegro, non per questo può impedire, anzi può facilitare per la loro grande permeabilità, il manifestarsi di quei fenomeni d'idrografia, tanto abbondanti in tutta la regione oltre l'Adriatico, e che dal ristretto Carso han preso il nome. Così le vore di Barbarano ne sono esempio assai noto, e la mancanza di sorgenti sub-terrestri, e la presenza di sorgenti, numerose e ricche, sottomarine, come al Ciolo. Il

piano acquifero, determinato dalle argille sotto a Gagliano, è affatto locale e assai limitato.

In questa regione, del cui semplice aspetto morfologico ho dato rapido cenno, l'ossatura del sistema collinesco è formata per intero dal calcare compatto cretaceo, depositatosi in alti strati regolari, che si piegano in ampie ondulazioni, delle quali le anticlinali formano i tre rilievi, e le sinclinali il fondo delle pianure interposte, coperte poi dalle sedimentazioni più giovani; la direzione e l'inclinazione degli strati è quasi sempre visibile, quella nel senso degli assi delle colline, questa variante da un posto all'altro tra un minimo di circa 10° e un massimo di circa 35°. Le testate appariscono in special modo sui fianchi orientali delle anticlinali, corrispondenti al gradino formato dai vari scaglioni, così lungo tutta la riviera adriatica, ad occidente di Alessano e ad occidente della pianura di Barbarano; per vedere in modo evidente la formazione ad anticlinale di queste colline, è assai istruttivo percorrere la strada che da Alessano conduce, per Montesardo, ad Arigliano: l'immersione degli strati cretacei che prima, sul fianco orientale, era nettamente verso N.-E., via via che si attraversa, da un versante all'altro, la collina, gira da E. per il N. verso l'O., e nello stesso tempo diminuisce l'inclinazione, arrivando ad un minimo, vicino alla orizzontalità, presso al vertice; finchè poi, oltrepassato Montesardo, gli strati si immergono verso S.-O., riprendendo una inclinazione all'incirca uguale a quella del fianco opposto. Abbiamo così tre grandi zone cretacee, estese in direzione generale da N. a S.: la più orientale, corrispondente al rilievo adriatico, assai stretta; la centrale, che si protende poco verso il mezzogiorno; la terza, che forma le colline ioniche, più larga di tutte. La creta affiora poi tra Gagliano e Salignano, presso alla chiesa di S. Francesco, e un po' più a N. vicino ad Arigliano.

L'Eocene, indicato, nelle carte del Comitato Geologico, come affiorante nella parte meridionale del Capo di Leuca, da me visitata, e soggetto di questa mia Memoria, non esiste affatto, e per ritrovarne il primo giacimento, bisogna risalire al nord, lungo il mare, fin presso al porto di Tricase.

Il Miocene medio affiora solo sopra la collina adriatica, direttamente poggiando sul cretaceo sottoposto; trovandosi esso al

culmine pianeggiante dell'altura, ed in terreni in gran parte coltivati, non ne è visibile una vera e propria stratificazione; del resto la potenza è assai piccola, perchè gli abitanti nel dissodare il terreno per la coltura dei campi, trovano ben presto il calcare compatto. Questo *fragiulo* si estende da sopra Montelungo verso Gagliano per un tratto che può essere di un chilometro e mezzo o poco più; lascia libera ad oriente una non larga striscia di cretaceo lungo il mare, e ad oriente rasenta le masserie Cucuruzzi e Bitonto, insinuandosi un poco più oltre tra l'una e l'altra.

Il Prof. De Giorgi, pregato da me, prima della mia partenza per il Leccese, di indicarmi la località ove questa lumachella affiora, mi aveva risposto trovarsi essa anche al ponte dei Lovati, dietro alle Casine di Leuca; per quante ricerche vi abbia fatto, non vi ho potuto trovare la roccia in questione; ma poi il Prof. De Giorgi stesso mi ebbe a dire che egli ne aveva raccolti i fossili solo a 14 o 15 metri di profondità durante certi lavori di escavazione; e ciò, mentre da una parte concordava colle mie vane ricerche, fa supporre che questo sedimento del miocene medio debba essere assai più esteso di quel che non apparisca alla superficie.

L'argilla pliocenica non affiora in nessun luogo; a Gagliano però è stata riscontrata nella escavazione dei numerosi pozzi che sono nella piazza principale del paese; questi, secondo le notizie che ho potuto raccogliere, sono profondi dai 4 ai 10 metri, e tanto più, quanto più da E. si va verso O; e ciò ci insegna che lo strato acquifero, sopra all'argilla, si immerge in quella direzione, sopra al sottoposto cretaceo, inclinato verso il centro della sinclinale; tanto è vero che in tempo di siccità i pozzi più orientali sono i primi ad asciugarsi.

Le formazioni più recenti si stendono su larga superficie nelle pianure interposte tra i sistemi collineschi, dalle Casine di Leuca fino a Giuliano ed Arigliano, di dove si dividono, parte a N.-O. per Barbarano verso Presicce, parte a N. verso Corsano e Alessano; si trovano poi anche sull'altipiano di Morciano, dove, presso le masserie Monaci, Romano e Verginelli affiora il tufo, e per più grande estensione appare la crosta.

Subito dietro le Casine di Leuca si trova vero tufo, che si dilunga abbastanza a lato della strada che conduce a Patù; ma mostra facili passaggi alla varietà detta *càrparo*, che appare già presso la punta Ristola ad oriente del Semaforo sotto la Foresta di Santoro, ed è poi molto diffuso nelle pianure di Barbarano e di Alessano; queste roccie tufacee hanno una sedimentazione uniforme ed omogenea, tanto che non sono mai visibili veri strati, nemmeno nei tagli fatti artificialmente per la escavazione, come in spaccati naturali, per es., nel fosso che costeggia per un poco la strada Casine-Castrignano: è certamente però una sedimentazione quasi sempre orizzontale. Il tufo della punta Mèliso, che ho detto più antico, è separato da ogni altro, dalla roccia cretacea che scende al mare a lato del Faro e della Chiesa di Santa Maria di Leuca; ha un'apparenza un po' diversa da quella del vicino tufo delle Casine, che è più finamente granulare, meno concrezionato, meno compatto, e meno resistente; e d'altra parte non avendo questo fossili, che possano collegarlo a quello, lo unisco con le sedimentazioni che si estendono a nord, e colle quali è intimamente legato, e tengo invece separato a sè il tufo della punta Mèliso. Considerando però come questo ultimo sia ristretto e mal si presti a una distinzione cartografica, ho rappresentato, nell'abbozzare la carta geologica della regione da me visitata, con un solo colore tutte le roccie neogeniche recenti, riunendole sotto il nome unico di Postpliocene.

Chiuderò le mie osservazioni su questa parte meridionale del Leccese, citando, come ben appropriate, le parole che il Prof. Taramelli usava per la intera regione: « Da quanto mi parve di comprendere, non tanto per le mie osservazioni che furono scarse e di pochi giorni, quanto dagli scritti dei signori Botti. Capellini, De Giorgi e De Franchis, e da notizie assunte dal personale del R. Ufficio geologico, trattasi piuttosto di una regione dove le accidentalità prodotte dal corrugamento posteocenico furono obliterate dalla erosione e dal deposito di sedimenti terziari e quaternari...; contrariamente a quanto si credeva alcuni anni fa, l'emersione della penisola salentina è recentissima, come quella della penisola calabrese, poichè i sedimenti pleistocenici

vi giungono quasi alle massime altitudini » [1]. Fatto, questo, provato, nel nostro caso, dal tufo che appare nell'alta pianura di Morciano, e, si può soggiungere, confermato in tutto dalle osservazioni fatte più a settentrione dal Ricciardelli.

Da Lecce, avendo un po' di tempo disponibile, mi recavo, dietro consiglio del Prof. De Giorgi, per la strada di Lèquile, lungo la quale, a sinistra, a circa due chilometri da quella prima città affiora un calcare dolomitico cretaceo, escavato per farne massicciate e breccie da strada. Vi potei raccogliere vari esemplari delle seguenti specie:

Actaeonella crassa Dujardin;
Actaeonella n. sp.;
Pecten De Giorgii n. sp.;
Venus Dainellii De Franchis;
Apricardia carantonensis d'Orbigny;
Apricardia laevigata D'Orbigny.

L'*Actaeonella crassa* Dujardin indicherebbe il Turoniano come età di questo terreno; nello stesso tempo le due *Apricardiae* sono, secondo D'Orbigny, proprie del Cenomaniano; e questo piano propendo a credere che sia qui veramente rappresentato, tanto più che una di quelle due specie è presente, credo, a questo livello, se non in uno più antico [2], nel bacino di Galatina, che ha pure a comune quella *Venus* n. sp., alla quale il Prof. De Franchis, avendo ricevuti da me i miei ottimi esemplari, ha voluto dare il mio nome, facendomi un onore che invero non meritavo.

[1] Taramelli T., *Di due casi di idrografia sotterranea nelle provincie di Treviso e di Lecce*, 1899, pag. 11.
[2] De Franchis F., *Ricerche sui terreni del Bacino di Galatina*, Boll. Soc. Geol. It., 1897, pag. 124.

FOSSILI CRETACEI.

Pleurotomaria sp.?

Un'impronta esterna mal conservata, col relativo nucleo interno, attribuisco non con sicurezza al genere *Pleurotomaria*. Gli anfratti sono in numero certamente di 8 e forse più, piuttosto alti, ben distinti l'uno dall'altro per il contorno loro irregolare; la spira non è molto inclinata sull'asse della conchiglia, ma questa, per l'altezza degli anfratti ed il loro sviluppo è essa stessa assai alta in confronto al diametro basale, conica, appuntita. Gli anfratti sono rigonfi presso alla sutura inferiore, poi presentano una depressione, che va a poco a poco diminuendo via via che ci avviciniamo alla sutura superiore; a questa forma, visibile nella impronta esterna, corrisponde anche quella del nucleo interno. Gli anfratti poi mostrano, indistintamente però, delle ornamentazioni date da solchi trasversali e longitudinali, che vi determinano un aspetto grossolanamente tubercoloso. La sezione è irregolarmente quadrangolare, o con maggiore precisione trapezoidale, essendovi due lati, l'inferiore e il superiore quasi paralleli e leggermente curvilinei, e gli altri due, l'esterno e l'interno inclinati e convergenti verso l'alto.

Dimensioni: diametro basale 28 mm.; altezza totale 35 mm.; altezza dell'ultimo anfratto 8 mm.

Questo individuo, che per la forma generale somiglia anche al genere *Trochus,* attribuisco al genere *Pleurotomaria* per il fatto della depressione longitudinale degli anfratti, che corrisponderebbe alla fascia del seno; forma vicina è la *Pleurotomaria Matheroniana* D'Orbigny (Paléont. franç., 1843, tomo II, pag. 264, tav. 201, f. 1-4), la quale però ha la depressione caratteristica al centro degli anfratti, anzichè più in basso, come si verifica nel nostro fossile.

Località: St. Cesarea.

Rostellaria n. sp.?

Un frammento di conchiglia, che riferisco al genere *Rostellaria* — pur tenendola separata dai modelli interni, ai quali accennerò, per la forma degli anfratti — mostra alcuni caratteri differenti da quelli di specie già descritte; ma, pur dovendo notare la distinzione, il cattivo stato ed il misero frammento di questo Gasteropode mi ritengono dal proporre per esso un nome nuovo. I due soli anfratti visibili sono assai alti, spessi e robusti, ed hanno per ornamentazione delle costole trasversali, grosse, tondeggianti, separate da solchi regolari, profondi, e molto più larghi di quel che non sieno larghe le coste stesse. Nell'ultimo anfratto, questi rilievi si estendono assai verso il basso, pure andando attenuandosi sempre più; ed è anzi questo il carattere che fa distinguere questo frammento dalla *Rostellaria Robinaldina* D'Orbigny, nel cui ultimo anfratto le coste sono nette e molto limitate dalla parte del canale (v. D'Orbigny, Paléont. franç., 1843, vol. II, pag. 282, tav. 206, f. 4-5). Striature longitudinali non si vedono affatto nell'esemplare imperfetto da me trovato; nè altri caratteri si possono osservare; per cui, mentre quello unico, che è chiaramente rimasto, lo tiene separato da specie già note, credo che sia troppo tenue e poca cosa per autorizzare a fare una specie nuova.

Dimensioni: diametro alla base del penultimo anfratto 16 mm.; altezza visibile del penultimo anfratto 10 mm.; distanza tra i vertici di due costole vicine 2,5 mm.

Località: St. Cesarea.

Rostellaria sp.

Riunisco nello stesso genere alcuni modelli interni dall'aspetto generale di due coni uniti per le basi; gli anfratti superiori ben alti, e, in paragone, di diametro piuttosto piccolo; l'ultimo ancor più sviluppato, ma sfuggente dal lato opposto alla bocca; questa è allungata, stretta, un poco rigonfia verso il centro; la spira discretamente inclinata sull'asse conchigliare.

Località: Ciolo, St. Cesarea.

Strombus sp.

Un modello interno riferisco a tal genere: visibili quattro anfratti ben sviluppati, in specie l'ultimo che è assai alto ed involgente i precedenti; la spira è poco inclinata sull'asse della conchiglia, la bocca allungata, stretta, leggermente ricurva, colla convessità all'esterno.

Località: St. Cesarea.

Fusus sp.

Un'impronta esterna, parziale e imperfetta, deve essere riferita al genere *Fusus*: ha l'ultimo anfratto molto alto, e gli altri pure in proporzione; la conchiglia è conica, allungata, acuminata, adorna di piccole costole longitudinali, delle quali restano rare traccie, e di grossi tubercoli situati al centro degli anfratti, dei quali sono il maggiore e più appariscente ornamento; nell'ultimo anfratto in specie prendono proporzioni rilevanti.

Dimensioni: diametro massimo 22 mm.; altezza dal centro dell'ultimo anfratto al vertice 23 mm.; distanza tra i vertici di 2 tubercoli vicini, nell'ultimo anfratto, 10 mm.

Si veda, come forma vicina, il *Fusus Dupinianus* D'Orbigny (Paléont. franç., 1843, tomo II, pag. 334, tav. 222, f. 6-7); esso però ha i tubercoli assai più fitti e meno rilevati.

Località: St. Cesarea.

Ostrea sp.

Un frammento di conchiglia attribuisco al genere *Ostrea*, senza potere però arrischiare una più precisa determinazione. Presenta esso tre grosse coste equidistanti, acute, a sezione perfettamente triangolare, divise da solchi in tutto ad esse costole simili, formate da tante squamme sottili soprammesse l'una all'altra.

Dimensioni: distanza tra il vertice di due coste adiacenti 6 mm.; profondità dei solchi 1,5 mm.

Si confronti, come forme analoghe, l'*Ostrea Milletiana* D'Orbigny, l'*O. frons* Parkinson, l'*O. Diluviana* Linneo, l'*O. Carantonensis* D'Orbigny, e tante altre; anche la *Pinna ostreaeformis* Futterer del Cenomaniano (*Ueber einige Versteinerungen aus der Kreideform. der karnischen Voralpen.* Palaeont. Abhandl., Bd. II, Heft 6, 1896, pag. 21, tav. 6, f. 1-2) presenta ornamenti simili, ma, data la ricchezza e la frequenza di *Ostreae* che ne sono provviste, ho creduto di attribuire a tal genere il mio frammento.

Località: St. Cesarea.

Pecten Canavarii n. sp.

(Tav. XII, fig. 8).

Conchiglia rotondeggiante, allungata, rigonfia, spessa e robusta, leggermente trasversa; l'umbone è assai acuto, prominente, ed assai sviluppato; la valva destra, la sola conservata, è adorna di 10 coste radiali rotondeggianti, molto rilevate, e tanto più, quanto più son vicine al centro della conchiglia, e limitate da solchi larghi e profondi, a sezione pure regolare e rotonda. Tanto le coste che i solchi presentano degli ornamenti secondari, costituiti da altre coste e da altri solchi radiali, più fitti e meno sentiti, per quanto assai netti e ben visibili. Le alette sono perdute, e se ne vede soltanto l'attaccatura.

Dimensioni: diametro umbono-ventrale 18 mm.; diametro antero-posteriore 15 mm.

Questa specie si avvicina al *Pecten Dujardini* Roemer, che però ha gli ornamenti radiali intersecati da serie di squamme trasverse, e presenta una assai notevole depressione delle due valve.

Località: Il Ciolo.

Hippurites Lapeirousei Goldfuss.

(Tav. XII, fig. 6; Tav. XIII, fig. 10).

Le numerose sezioni naturali che di questo *Hippurites* ho trovato a St. Cesarea mostravano chiaramente i caratteri esterni, sì da rendere facile la determinazione; e le sezioni artificiali che ne ho fatto, difficili a causa della spatizzazione completa degli

strati conchigliari, la hanno confermata, per quanto da esse non abbia potuto vedere l'apparato interno. Lo strato esterno è spesso da 5 a 6 millimetri, costituito da tante lamine in direzioni tra loro ortogonali, in modo da formare delle caselle, che sono più larghe che alte; la superficie è adorna di costole longitudinali, piuttosto irregolari nella loro distribuzione e nel loro sviluppo, essendo più o meno fitte e più o meno rilevate non solo da individuo a individuo, ma anche in uno stesso esemplare; sono talora ad angolo acuto, che più spesso diviene ottuso, o meglio addirittura rotondeggiante ed abraso. Lungo la valva inferiore, conica o subcilindrica, decorrono i due pilastri ineguali, corti e molto ottusi, in modo che nella sezione non presentano una parte ristretta a mo' di colletto ed una più interna espansa e rigonfia, ma appariscono come semplici e più o meno larghe concavità; la cresta cardinale manca.

Dimensioni: diametro massimo 50 mm.

Località: St. Cesarea, il Ciolo.

Douvillé, dopo aver descritto e figurato vari esemplari di diverse provenienze (*Études sur les Rudistes,* Mém. de la Soc. Géol. de France, 1895, tom. V, fasc. I et III, pag. 164, tav. 24, fig. 7-10) come appartenenti all'*Hippurites Lapeirousei* Goldfuss tipico, distingue in seguito (op. cit., 1897, tom. VII, fasc. III, pag. 222, fig. 20) alcune forme, come varietà *crassa*, per il maggiore sviluppo delle coste esterne; a questa varietà apparterrebbero i nostri esemplari, senonchè Parona non sembra accettarla (*Sopra alcune Rudiste Senoniane dell'Appennino Meridionale*, Mem. della R. Acc. delle Sc. di Torino, serie II, tom. L, 1900, pag. 11, tav. I, f. 2-3), riunendo come egli fa le sinonimie date da Douvillé nei due luoghi sopra citati. Gli autori pongono tutti nel Dordoniano questa specie, che per l'Italia Parona ha descritto da esemplari trovati nella vallata Genestra a N.-O. di Ariano Puglia, in un calcare bianco marmoreo, e nella trincea-galleria del Finocchio, tra Ponte e Benevento, in un calcare compatto, di color cereo.

Pironaea polystylus Pirona.

Due frammenti assai singolari di Rudiste si riconoscono facilmente come appartenenti al caratteristico genere *Pironaea* Me-

neghini, e si possono riferire, non ostante il cattivo stato di conservazione, alla sp. *Pironaea polystylus* Pirona.

Lo strato esterno, nettamente visibile nella roccia incassante, e assai sottile (è spesso 14 millimetri), viene implicato in tutto il suo spessore dalle pieghe numerose che si aggiungono qui alle tre solite e normali delle *Hippurites* tipiche; la superficie esterna è adorna di larghe coste rotondeggianti, ad ampia curvatura, separate da leggieri solchi o depressioni, che corrispondono alle pieghe degli strati conchigliari verso l'interno. Una ornamentazione secondaria, sempre longitudinale, è data da piccole coste, e solchi corrispondenti, a contorno regolarmente curvilineo, distanti l'uno dall'altro da 1 a 2 millimetri.

La cresta cardinale è lunga, piuttosto sottile alla sua base, ingrossata e arrotondata all'estremità, che si piega verso il lato anteriore; il primo pilastro, piuttosto vicino alla cresta cardinale, non la uguaglia in lunghezza, ma la sorpassa nello spessore, che è anche più uniforme dalla base all'apice; il secondo pilastro poco visibile nel nostro esemplare, sembra però assai forte e robusto, uniforme, più lungo del precedente, e a questo vicino. Oltre a queste tre pieghe principali, e tipiche nel genere *Hippurites*, se ne aggiungono altre relativamente fitte, il cui numero completo però (8) non è conservato nei nostri esemplari, lunghe, forti, poco o punto ristrette alla base; e tra esse ancora altre inflessioni secondarie si osservano, per lo più poco profonde, e certamente mai quanto le pieghe di primo ordine. — Dell'apparato cardinale niente è conservato; ma anche gli esemplari spagnoli, studiati da Douvillé (*Études sur les Rudistes*, Mém. de la Soc. Géol. de France, 1894, tom. IV, fasc. II, pag. 105, tav. 17, f. 4) non l'avevano visibile, ma pure gli altri caratteri sono bastati per una determinazione sicura. Il mio esemplare mostra una leggiera piega secondaria, poco accennata, tra la cresta cardinale ed il primo pilastro: Douvillé dice esplicitamente che questa piega manca affatto; ma a questo proposito basti vedere 3 delle 4 sezioni da lui stesso figurate (op. cit., tav. 17, f. 1, 2, 4), e appartenenti a esemplari sì italiani che spagnoli, e ci si accorgerà facilmente come tale inflessione esista in realtà anche in essi; e tanto perfino, che nelle figure 1 e 4

si vede anche la superficie esterna un po' fatta concava, perchè implicati tutti gli strati conchigliari da tale piega.

Località: Il Ciolo.

Douvillé dice che gli esemplari d'Italia (a nord di Udine, presso Subit) appartengono al Dordoniano, e uguale età attribuisce a quelli di Spagna (Cuatretonda).

Radiolites Paronai n. sp.

(Tav. XIII, fig. 1).

Numerosi frammenti, conservati in massima parte solo nello strato esterno, riferisco alla specie rinvenuta al M. Gesso, e studiata dal Prof. Parona, il quale ne dava la determinazione di *Sphaerulites Mortoni* Mantell (Parona, *Sopra alcune Rudiste Senoniane dell'Appennino meridionale*, Mem. della R. Acc. delle Sc. di Torino, 1900, serie II, tom. I, pag. 15, tav. II, f. 3, 4). Molti dei miei frammenti costituiscono delle sezioni orizzontali, in buono stato di conservazione, dello strato esterno della valva inferiore; le quali corrispondono ad un setto orizzontale, per cui appaiono più o meno lisce, non essendo le caselle visibili direttamente, ma solo per le impronte che i setti verticali vi hanno lasciato. Sopra questa superficie, a partire dal contorno interno, decorrono dei leggieri rilievi, curvilinei, più larghi e più grossi verso la base, più sottili ed evanescenti verso la periferia, i quali presentano una caratteristica dicotomia. Le celle hanno una sezione stretta ed allungata presso il bordo interno, poi diventano irregolarmente poligonali, quasi sempre a 6 lati, finchè, verso il bordo esterno, si cambiano in esagoni più o meno regolari, e di dimensioni minori delle precedenti.

Questo strato esterno, che, in un nostro esemplare, è spesso 40 millimetri, visto in sezione verticale, mostra le numerose e assai fitte lamelle orizzontali, e quelle verticali, le quali, essendo la *Radiolites* ricurva un po' da una parte, si mostrano, le prime, rettilinee o quasi, ma non parallele, e invece leggermente divergenti verso l'esterno; le seconde parallele, ma non rettilinee; le caselle, vedute in questa sezione mostrano maggiori dimensioni andando dall'interno verso l'esterno, come pure dal basso in alto.

In un esemplare poi, nel quale è conservato il nucleo interno, è chiaramente visibile la piega cardinale, che, appunto come nell'esemplare figurato da Parona (tav. II, f. 4), pur essendo ben pronunciata, non s'addentra molto verso il centro dell'animale, ha la base larga e termina, all'interno, con una punta assai acuta.

La presenza, nell'esemplare del M. Gesso, della piega cardinale, faceva già sospettare che esso fosse altra cosa dalla specie di Mantell, che ne è priva; e Parona stesso, mentre la determinava per tale per l'identità del complesso di tutti gli altri caratteri, a giustificare la sua determinazione, che da questa differenza notevole veniva ostacolata, aggiungeva: « nè deve sorprendere che la presenza della piega legamentare non sia stata avvertita da Zittel, che dice questa Rudista *immer nur in Bruchstückchen ziemlich selten in Gosauthal* ». A confermare questo dubbio che sulla determinazione del Parona nasceva, Douvillé, in una recente recensione da lui fatta sulla memoria di Parona (nella Revue critique de Paléozoologie, 1901, V, 2, pag. 101) dice: « L'auteur signale également *Sphaerulites Mortoni* Mantell; c'est bien un Sphérulite, ou plus exactement un Radiolite, avec arête ligamentaire, mais ce n'est pas l'espèce de Mantell qui appartient au Genre *Biradiolites* qui est du groupe de *Bir. cornupastoris* ». Per cui, mentre per l'identità di tutti i caratteri, niuno eccettuato, unisco i miei frammenti agli esemplari del M. Gesso, studiati da Parona, credo che gli uni e gli altri appartengano ad una specie nuova, e diversa dal *Biradiolites Mortoni* Mantell, come afferma Douvillé; quanto all'età, non viene cambiata da questa diversa determinazione, e resta per ciò attribuibile, nel Cretaceo superiore, al piano Dordoniano.

Località: St. Cesarea.

Radiolites Hoeninghausi Des Moulins.

(Tav. XII, fig. 2).

Di questa specie ho trovato numerosi nuclei interni di valva inferiore, e due impronte interne di valva superiore, delle quali una in specie assai ben conservata. Essa coincide esattamente cogli esemplari figurati da Goldfuss (*Petrefacta Germ.*, 1826,

pag. 301, tav. 164, f. 3 *a*, *b*, *c*) e con la figura schematica data da Fischer (*Manuel de Conchyliologie*, 1887, vol. II, pag. 1046, f. 787); il cono superiore del birostro, inclinato verso l'inflessione legamentare, è acuto, rilevato, leggermente compresso lateralmente, e ristretto dalla parte opposta alla inflessione stessa, là dove il rilievo periferico, che dalle due parti va a poco a poco abbassandosi, resta interrotto.

La piega legamentare è ben sviluppata, un poco allargata e rotondeggiante alla sua estremità; le cavità accessorie, ampie, colla parete esterna regolarmente curvilinea e pieghettata longitudinalmente, e quella interna irregolare ed un poco espansa ai due lati del cono superiore del birostro; discretamente sviluppate anche le impressioni muscolari.

Il cono inferiore del birostro è allungato, conico, acuminato, ricurvo; e i numerosi esemplari di nuclei di valva inferiore che posseggo, mostrano il così detto apparecchio accessorio di Des Moulins, costituito da due rigonfiamenti o specie di grosse costole longitudinali, assottigliantisi verso il basso, dove poi spariscono, ed ornati di tanti piccoli rilievi e solchi pure longitudinali, visibili però solo nella parte loro superiore e più ingrossata.

Il *Radiolites Hoeninghausi* Des Moulins appartiene al Dordoniano, citandolo Goldfuss nel cretaceo della Dordogne e della Charente; Virgilio (*Geomorfogenia della Provincia di Bari*, 1900, pag. 68) lo vuole proprio del Campaniano.

Località: Il Ciolo, St. Cesarea.

Radiolites sp.?

Frammenti di un'altra Rudista ho trovati in abbondanza, ma conservati in tal maniera, che non rendono possibile una determinazione specifica, e nemmeno una generica, sicura, dal momento che non si può vedere se esiste o no piega cardinale.

È visibile parte della superficie esterna, la quale appare munita di numerosi piccoli pori, e adorna di costole longitudinali piuttosto grosse e rilevate, arrotondate al loro culmine, e separate da solchi abbastanza profondi, e di uguali dimensioni: in alcuni punti della superficie però tali coste sono assai meno

rilevate e talora perfino sembrano svanire quasi del tutto, forse anche per difetto di fossilizzazione.

Lo strato esterno della valva inferiore si può sfaldare relativamente con facilità in lamine normali all'asse della conchiglia; e la superficie di questi piani o sezioni, appare ornata talora da leggieri rilievi rettilinei radiali, interi però, e sempre da pieghe pure radiali, larghe ed ottuse, che si accentuano di più verso la periferia, dove trovano una corrispondenza nelle coste e nei solchi della superficie esterna della conchiglia. La struttura di questo strato è assai minuta, e le celle molto piccole, per quanto discernibili ad occhio nudo, di poco più alte che larghe, ineguali per dimensioni, ed a sezione irregolarmente esagonale.

Questi caratteri, tutti e solamente esterni, che i nostri frammenti hanno a comune cogli esemplari del M. Gesso, studiati dal Prof. Parona, e determinati come *Sphaerulites cylindraceus* Des Moulins (Parona, *Sopra alcune Rudiste Senoniane dell'Appennino meridionale.* Mem. R. Acc. Sc. di Torino, 1900, Ser. III, tom. L, pag. 14, tav. II, f. 1-2) non possono bastare che ad un semplice ravvicinamento, assai dubitativo; dei caratteri interni infatti, i più importanti nella determinazione specifica, nessuno è visibile; non si può nemmeno arguire la presenza o no della piega cardinale, ciò che rende dubbia anche la determinazione generica. E quanto in tale genere di studî si debba andar cauti, mostra Douvillé, il quale, nella già citata recensione, dice, degli esemplari di Parona, i quali pure mostrano abbastanza numerosi caratteri, che: « paraissent insuffisamment caractérisés, et ressemblent à beaucoup d'autres *Radiolites* ».

Località: St. Cesarea, il Ciolo.

Radiolites sp.

Numerosi nuclei di valva inferiore di *Radiolites* non permettono che di essi possa dare una determinazione specifica nè tanto meno fare una specie nuova: sono di piccole dimensioni, conici, hanno la superficie solamente striata trasversalmente, ed un apparato accessorio, costituito da due rilievi paralleli allungati, schiacciati, assottigliantisi verso il basso, adorni di 3 o

4 piccole coste rotondeggianti e dei relativi solchi frapposti; essi sono poi limitati, sul cono del birostro, da tre solchi larghi e poco profondi che decorrono giù fino all'estremità del nucleo. Lo strato esterno, ben visibile in un esemplare, è poco sviluppato, raggiungendo lo spessore massimo di 8 o 9 millimetri; le lamelle, assai fitte, sono generalmente sottili, ma di quelle verticali, alcune, a intervalli più o meno regolari, sono ispessite assai, forse dalla saldatura di due o più, in modo da formare come degli strati concentrici; le caselle sono di dimensioni minime, ma pure discernibili ad occhio nudo.

La piega cardinale è ben visibile in questo stesso esemplare, acuta e assai rilevata.

Dimensioni: diametro massimo 23 mm.

Località: Il Ciolo.

Radiolites sp.

Ancora alcuni esemplari ho trovato di *Radiolites*, sprovvisti affatto dello strato esterno; la sola superficie dello strato interno offre caratteri troppo semplici e sì poco importanti, che non vale la pena il descriverla, come quella che non porterebbe nemmeno a ravvicinamenti verosimilmente giusti.

Località: St. Cesarea, il Ciolo.

Biradiolites sp. n.

(Tav. XII, fig. 1).

Un esemplare intero di *Biradiolites* posso descrivere disgraziatamente solo nei caratteri esterni, i quali sono ben visibili, e differiscono da quelli di specie già note. Forma allungata, conica, leggermente ricurva; conchiglia robusta, e forte, dalla valva inferiore assai sviluppata e appuntita, dalla valva superiore corta, larga, leggermente convessa. Lo strato esterno, spesso 20 millimetri verso il bordo d'unione delle due valve, lo è solo la metà ed anche meno alla parte inferiore di quella fissa; è completamente spatizzato; ciò che peraltro non impedisce che si scorga la natura sua, sotto forma di rade caselle, assai ampie, più larghe che alte, orientate su piani curvi ed inclinati sull'asse

della conchiglia. In vicinanza in specie della valva superiore le lamelle, che si trovano ad intersecare quelle verticali, sono talmente inclinate, che le sezioni delle caselle assumono la forma di losanghe più o meno allungate. La superficie esterna è ricoperta di numerose costole longitudinali, regolarmente distribuite, rotondeggianti, abbastanza rilevate, divise da solchi assai profondi e stretti; per avere un' idea delle dimensioni di questi ornamenti, basti dire che la distanza tra il vertice di due coste contigue varia tra i 3 e i 4 millimetri.

Lo strato interno è assai più sottile dell' esterno, raggiungendo uno spessore di 3 o 4 millimetri; è costituito di tante lamine sottili staccate, embricantisi l' una l' altra dall' interno all'esterno, e tanto meno numerose, quando dall'estremità inferiore della conchiglia si procede verso il bordo valvare; la superficie di contatto dello strato interno verso quello esterno, è adorna longitudinalmente da numerose costole, curvilinee, data la forma arcuata della conchiglia, ben nette, rilevate, piane superiormente, disgiunte da solchi larghi pressochè il doppio di esse coste; la distanza tra l' una e l' altra è di circa 2 millimetri.

A questi ornamenti corrispondono, nello strato interno della valva superiore uguali solchi e uguali costole (queste forse meno rilevate), disposti concentricamente.

Dimensioni approssimate: altezza totale 150 mm.; diametro massimo 70 mm.

Non conoscendo affatto di questa forma i caratteri interni, perchè rimasti invisibili, contro ogni mio tentativo, non posso avvicinarla ad alcun gruppo di forme già note, mentre la chiarezza dei caratteri esterni permette di descriverla forse come specie nuova.

Località: St. Cesarea.

FOSSILI MIOCENICI.

— —

Coralli.

Heliastraea confr. **Raulini** Edwards et Haime.

Un piccolo polipaio mostra grandi analogie colla presente specie, alla quale l'avvicino: i calici hanno un diametro di circa 2 mm., e sono distanti l'uno dall'altro da 1 a 3 mm.; presentano una sezione circolare, columella discretamente sviluppata, lunghi i tramezzi del primo ciclo, muraglia sottile; del resto il suo stato di conservazione non permette che un semplice ravvicinamento.

Flabellum extensum Michelin.

Alcuni esemplari di questa specie ben nota; riunisco pure a questa forma un individuo che mostra qualche analogia anche col *Flabellum avicula* Mich., ma per il quale, per il suo stato di conservazione assai imperfetto, non posso dare una determinazione precisa.

Specie miocenica, pliocenica, e vivente.

Ceratotrochus duodecimcostatus Goldfuss.

Numerosi individui di non dubbia determinazione; alcuni, trovati nella parte inferiore e più compatta della roccia fossilifera, mostrano evidenti i caratteri esterni, con leggiere variazioni dall'uno all'altro nella rilevatezza delle coste; altri rinvenuti isolati nella parte superiore, sono in gran parte decorticati, ma tuttavia facilmente riconoscibili come appartenenti alla presente specie.

Specie miocenica e pliocenica.

Stephanophyllia imperialis Michelin.

Un solo esemplare come chiara impronta esterna del calice; presenta tutti i caratteri di questa specie ben nota e comune.

Specie miocenica e pliocenica.

Lobophyllia confr. **contorta** Michelin.

Due esemplari, che per il loro cattivo stato di conservazione non permettono di riferirli con sicurezza alla presente specie di Michelin; hanno rami brevi, sinuosi, striati longitudinalmente, con ripiegature esterne strasversali, muraglia discretamente sviluppata, lamelle lunghe, divise da spazi abbastanza grandi.

Balanophyllia sp.

Numerosi frammenti, per i quali non posso dare determinazione più precisa.

Echinidi.

Echinolampas scutiformis Desmoulins.

Tre esemplari, dei quali uno in specie ben conservato; le dimensioni sono un poco più piccole di quelle date da Loriol (*Déscription des oursins tertiaires de la Suisse,* Mém. de la Soc. Paléont. Suisse, vol. II, 1875, pag. 74, Tav. X, fig. 5-6), ma i caratteri sono in tutto corrispondenti alle diagnosi di Leske (*Echinoneus scutiformis*), Desmoulins, Desor, Loriol, ecc.

Specie assai comune nelle formazioni del miocene medio: in Francia, Savoia, Svizzera, Nizza, Corsica, Lonigo, Montese.

Conoclypeus sp.

Un esemplare mal conservato, per il quale non è possibile una determinazione specifica.

Brachiopodi.

Rhynchonella bipartita Brocchi.

(Tav. XIV, fig. 1, 2).

Numerosi esemplari, dei quali solo pochi conservano gli strati conchigliari; la determinazione ne è sicura, avendoli potuti confrontare con individui di varie località. Quasi tutti hanno liscia la piega del bordo inferiore, e solo alcuni la presentano leggermente ondulata, mai però pieghettata, come in alcuni esemplari pliocenici ho veduto; confrontandoli coll'individuo trovato nel tufo di Novaglie, e con altri di svariate località del Pliocene italiano, ho notato nei primi, che sono miocenici, dimensioni alquanto minori, una rigonfiezza assai meno sentita, e meno pronunziato l'infossamento o depressione della valva ventrale.

Questa specie, prima ritenuta propria del Pliocene, è stata già da lungo tempo rinvenuta in tutto quanto il Miocene, e in località disparate: Alta Italia, Palermo, Messina, Malta, Reggio.

Terebratula rhomboidea Biondi.

(Tav. XIV, fig. 4-11).

Numerosi esemplari, e tanto abbondanti rispetto agli altri fossili, da indurmi a chiamare la roccia che li contiene una vera e propria lumachella a *Terebratula;* ho raccolto facilmente, in quantità assai grande, esemplari di tutte le età e dimensioni, nei quali si possono riconoscere alcune piccole variazioni, in specie nell'entità delle pieghe, pur rimanendo costante e caratteristico il tipo.

Gli individui giovani hanno le pieghe più rilevate, ed in conseguenza più profondi i solchi interposti; quelli adulti, avendo appunto meno marcati questi caratteri, assumono un aspetto generale più rigonfio e regolare.

Il contorno della conchiglia è nettamente pentagonale, allungato nel senso umbono-ventrale, tanto che in alcuni esemplari appare piuttosto triangolare, se visto dalla parte ventrale. Le due valve, unendosi lateralmente, formano un angolo ottuso,

e tanto più quanto più l'individuo è adulto; quella dorsale ha due pieghe divergenti, che non appariscono di sotto all'apice, ma solo a circa un terzo dell'altezza valvare, e terminano molto rilevate e distanti tra di loro, al bordo inferiore; il solco che le divide è assai profondo, triangolare; meno sentite invece, ma più larghe, sono le depressioni esterne a ciascuna piega, ed oltre le quali la conchiglia si rileva sensibilmente fino al bordo laterale. La valva ventrale presenta una forte piega, che quasi dall'umbone, giunge fino al bordo inferiore in corrispondenza al solco centrale della valva dorsale; lateralmente sono due solchi, che si partono pure quasi dall'umbone, e giungono, leggermente divergenti, al bordo inferiore, corrispondendo alle due coste della valva opposta; oltre questi due solchi abbastanza profondi, abbiamo ancora ai due lati una larga piega, non rilevata come la centrale, ma pur tuttavia ben chiara e marcata: corrisponde alle depressioni laterali della valva dorsale. L'umbone è arrotondato, poco prominente, molto incurvato, sì da nascondere del tutto il deltidio; l'apertura è di grandezza mediocre, circolare, obliqua in alto e all'indietro. La linea di commessura delle due valve, veduta lateralmente, è diritta da principio, poi presenta verso la valva dorsale una leggiera convessità, che ben presto dà luogo ad una concavità assai sentita; la linea di commessura, vista nel bordo inferiore, presenta due pieghe profonde, regolari, corrispondenti alle due della valva dorsale, separate da tre solchi diretti in senso opposto, i quali sono ugualmente profondi, tanto che la tangente a quello mediano si mantiene tale anche per quelli laterali.

La superficie presenta numerose e sottili strie concentriche d'accrescimento, tra le quali alcune più marcate risaltano a prima vista.

Dimensioni di due esemplari: altezza 31–54 mm.; larghezza massima 28–42 mm.; rilevatezza delle due valve 19–34 mm.

A questa specie Seguenza (*Studi Pal. sui Brach. Terz. dell'It. merid.*, 1871, pag. 78) faceva seguire la nota: « Il deplorato Prof. Biondi da Catania scuopriva questa bella e nuova specie nell'eocene di Capo Pachino, nè altrove è stata finora raccolta » (vedi Biondi Salvatore: *Su alcune specie malacologiche siciliane.* – Atti d. Acc. Gioenia. Serie II, Tomo XI, 1855). Però,

io stesso, studiando, come materiale di confronto, alcuni Brachiopodi dell'Italia meridionale, di proprietà del Museo fiorentino, ho trovato molti esemplari provenienti dalla pietra leccese, attribuibili senza dubbio alcuno a questa specie; e altri ancora e numerosi individui rinvenivo in una raccolta di fossili miocenici dell'isola di Malta.

E l'essere poi questa forma talmente abbondante al Capo di Leuca, dove ero costretto, dopo i primi giorni di raccolta, a gettarne via gli esemplari, per non portare un peso soverchio e ormai inutile; questo fatto, unito all'altro di aver io riconosciuto la stessa specie tra i fossili della pietra leccese e di Malta, mi ha fatto nascere il dubbio, che spesso si sieno determinati come appartenenti alla *Terebratula Costae* Seguenza, individui della *Terebratula rhomboidea* Biondi. Tanto più, che, se i tipi estremi sono ben diversi e distinguibili, come dalle figure del Seguenza stesso risulta chiaro (op. cit., *T. Costae* Seg., Tav. 5, fig. 9-13, Tav. 6, fig. 1; *T. rhomboidea* Biondi, Tav. 6, fig. 8–9), pure, variazioni nello spessore delle due valve, e nella rilevatezza delle coste, e in specie nella profondità del solco mediano della valva dorsale, che si verifichino in individui delle due specie, possono determinare tante forme intermedie di passaggio, sì da formarne una serie quasi continua, come io ho avuto facoltà di riscontrare. Cosicchè credo, che, chi avesse comodità di rivedere il vario materiale, che finora è stato classificato come *Terebratula Costae* Seguenza, potrebbe accrescere la bibliografia, per adesso quasi mancante, della *Terebratula rhomboidea* Biondi. De Gregorio (*Fossili dei dintorni di Pachino.* Palermo, 1882) non cita tra i fossili di Pachino questa specie, ma invece il *Conus Russeggeri* Hauer, del Miocene medio, che noi abbiamo trovato al Capo di Leuca.

Terebratula Costae Seguenza, var. **planata** Seguenza.

Tre modelli interni credo di poter determinare così, seguendo la diagnosi e le figure che ne dette Seguenza (*Studi Pal. sui Brach. Terz. dell'It. merid.*, 1871, pag. 69, Tav. 5, fig. 11).

Specie miocenica.

Gasteropodi.

Trochus sp.

Numerosi modelli interni, pei quali non è possibile tentare più che una semplice determinazione generica.

Turbo speciosus Michelotti.

Esemplari assai frequenti sotto forma di modelli interni, e sopra tutto di impronte esterne sì perfette, che permettono la ricostruzione di questa bella specie del Michelotti. Conchiglia conica, ottusa, robusta, con ornamenti caratteristici dati da granulazioni piccole e distinte, disposte su tante serie longitudinali, nel senso della spira; gli anfratti sono un poco rigonfi verso la sutura superiore, ed in conseguenza leggermente concavi subito al di sotto; verso la sutura inferiore le granulazioni sono assai più sottili, e talora tendono a sparire; la bocca è obliqua, munita di un forte ispessimento calloso, che viene a ricoprire gran parte della base conchigliare.

Inclino a porre sinonimo il *Turbo carinatus* (non Bors.) Hörnes (*Foss. Moll. des Wiener Beck.*, tav. 44, f. 6).

Specie propria del Miocene medio.

Natica millepunctata Lamarck.

Numerosi esemplari di non dubbia determinazione.

Specie miocenica, pliocenica e vivente.

Xenophora cumulans Brongniart.

Numerosi esemplari ben conservati; per quanto sieno stati spesso ascritti a questa forma individui appartenenti indubbiamente alla *Xenophora crispa* König, ci pare che la sola elevatezza della conchiglia in relazione al diametro basale sia buon argomento di distinzione; infatti, se Bronn disse la *crispa* König *conico-depressa*, la *cumulans* Brongniart è certamente assai più

ottusa, ciò che dà all'aspetto generale della conchiglia un carattere proprio e ben riconoscibile.

Specie eocenica e miocenica.

Vermetus arenarius Linneo.

Un modello esterno, della lunghezza di 160 mm. circa, del diametro di 13 mm., ripiegato in parte su sè stesso; la superficie è ornata da numerose piccole coste, assai avvicinate tra loro, un poco granulose, e decorrenti longitudinalmente, e da pieghe varicose trasversali, visibili e sviluppate specialmente nei punti dove la conchiglia è contorta. — Oramai, dietro Hanley, da tutti viene riunito a questa primitiva specie Linneana il *Vermetus gigas* che Bivona (*Nuov. gen. e sp. di Moll.*, 1832, pag. 9) stabiliva come forma essenzialmente mediterranea.

Specie miocenica, pliocenica e vivente.

Turritella subangulata Brocchi.

Un modello esterno ben conservato, che mostra distintamente l'ornamentazione conchigliare: gli anfratti sono per intero coperti di numerose e fitte strie longitudinali, di vario sviluppo, delle quali anzi alcune più pronunziate si alternano a distanza quasi regolare; il contorno degli anfratti è rotondeggiante, privo di una vera e propria carena, la quale è sostituita da una stria più eminente delle altre, poco distinguibile negli ultimi anfratti, e un po' più nei primi.

Specie miocenica e pliocenica.

Cypraea utriculata Lamarck.

Due esemplari, per il contorno generale, per l'andamento della bocca e la leggiera espansione del labbro esterno all'estremità superiore, riferisco a questa specie mio-pliocenica, per la quale cade in sinonimia il ben noto nome di *Cypraea physis* Brocchi, perchè posteriore, come ha provato Sacco con giusta discussione (*Moll. terr. terz. Piem.-Lig.*, fasc. 15, pag. 26).

Cypraea minor Grateloup.

Un esemplare corrispondente in tutto alla figura originale di Grateloup (*Conch. Bass. tert. Adour.*, tav. 41, fig. 16).

Specie miocenica.

Cypraea sp.

Numerosi individui, conservati solo come modelli interni, non posso determinare specificamente: il carattere loro più saliente è quello dei bordi che sono subparalleli, e per questo la conchiglia si mostra assai ottusa all'estremità inferiore. Questo carattere, ma meno accentuato, presenta la *Cypraea lyncoides* Brongniart (*Mém. terr. sed. Vic.*, tav. 4, f. 11), alla quale specie Sacco a ragione riunisce alcuni individui figurati dall'Hörnes (*Foss. Moll. d. Wien. Beck.*, tav. 8, f. 1) come tipica *Cypraea leporina* Lamarck.

Avendo avuto occasione di vedere molte diagnosi e figure di *Cypraeae*, ho notato, che molto probabilmente appartengono alla *Cypraea globosa* Dujardin gli esemplari del Miocene di Malta che il Marchese De Gregorio (*Déscr. de quelq. foss. tert. de Malte*, 1895, p. 10) attribuisce alla *Cypraea fabagina* Lamarck, avendoli egli paragonati agli esemplari di *globosa* Dujardin che Hörnes (*Foss. Moll. Wien. Beck.*, tav. 7, f. 6) figura appunto sotto il nome di *fabagina* Lamarck.

Eudolium subfasciatum Sacco.

Varî individui, dei quali alcuni in buono stato di conservazione: hanno tre cingoli tubercoliferi, uno dei caratteri (questo della moltiplicità delle serie di tubercoletti) che distingue la presente specie dall'*Eudolium fasciatum* Borson, col quale è stato spesso confusa.

Specie del Miocene medio.

Ficula geometra Borson.

Un individuo con frammenti ben conservati di conchiglia, che hanno reso possibile la determinazione, e numerosi modelli

interni, che riunisco a questa specie, non potendo, in mancanza dei caratteri esterni e più importanti, ritenerli *a priori* diversi. Le coste longitudinali sono ben rilevate, ma piane, sono discretamente distanti le une dalle altre, e presso alla sutura intramezzate da una costicina sottilissima, ma ben netta; carattere, che non accennato da Borson, riconobbero già Cocconi, Fontannes, Hörnes e Auinger, e poi ultimamente anche Sacco negli esemplari del pliocene biellese. E non apparendo questo carattere nelle figure date da Hörnes per gli individui del Bacino di Vienna (*Foss. Moll. d. Wien. Beck.*, tav. 28, f. 7-8), furono questi con più esattezza figurati di nuovo (Hörnes und Auinger, *Gast. d. Mioc. Medit. St.*, tav. 35, f. 1-2). Le coste trasversali alla spira, pure ben nette e piane, sono però assai meno rilevate di quelle longitudinali; e tra esse si notano delle sottilissime striature intermedie.

Specie miocenica e pliocenica.

Triton nodiferum Lamarck.

Una parziale impronta esterna, nella quale è facilmente riconoscibile la presente specie per i suoi caratteri ben chiari.

Specie miocenica, pliocenica e vivente.

Triton sp.

Numerosi modelli interni, nei quali la forma generale, e la presenza di serie trasversali di piccole fossette, corrispondenti a varici della conchiglia, permettono questa determinazione generica.

Nassa bisotensis Depont.

Numerose impronte esterne perfettamente conservate, si che i modelli ricavatine mostrano chiari i caratteri specifici: conchiglia conica, allungata, con anfratti ricurvi, e in conseguenza suture incavate; l'ultimo anfratto, assai alto e convesso, si ristringe in basso in un discreto canale, leggermente piegato in fuori; bocca elittica, allungata; la superficie conchigliare è adorna tutta quanta di coste trasverse alla spira, prevalenti, ben rile-

vate, tondeggianti, a percorso curvilineo in tutti gli anfratti e leggermente sinuoso nell'ultimo; queste coste sono attraversate da altre, longitudinali, nel senso della spira, nette, ma sottili e rade tra loro. La superficie interna presso alla bocca è adorna di solchi e coste longitudinali. Ad osservarne la figura, sembrerebbe vicina alla presente specie la *Nassa aretina* Simonelli (*Foss. del M. d. Verna.* Boll. Soc. Geol. It., 1883, pag. 257, tav. 6, f. 7-9), pur differendone per l'andamento rettilineo delle coste trasversali; ma dalla descrizione si vede che le coste longitudinali (trasversali secondo l'autore) sono fitte, ciò che non resulta affatto dalle illustrazioni; il Simonelli avvicina questa sua specie del Monte della Verna alla *Nassa incrassata* Brocchi (?, certamente Müller) ed alla *incerta* Bellardi; con questa seconda forma però credo non debbano esservi molte analogie, stante la diversità del contorno generale, dell'ultimo anfratto e dell'andamento delle coste.

Miocene medio, Pliocene inferiore.

Nassa Brugnonis Bellardi.

Un unico individuo conservato perfettamente come impronta esterna completa: conchiglia conica, poco allungata, con anfratti non molto ricurvi, ma con suture ben distinte e incavate; l'ultimo anfratto supera del doppio in altezza il precedente; le coste trasversali sono ben rilevate, leggermente curve, e nell'ultimo giro sinuose, più strette dei solchi che le separano; le coste longitudinali, che seguono la spira, sottili e numerose, implicano appena le coste trasverse.

Alla presente specie si potrebbe unire l'esemplare figurato da Hörnes come *Nassa prysmatica* Brocchi (*Foss. Moll. Wien. Beck.*, tav. 12, f. 14), se non avesse maggiore il diametro dell'ultimo anfratto in confronto all'altezza totale della conchiglia; del resto, e per la forma generale, e per il numero delle coste trasversali, e per altri caratteri ancora, certamente non appartiene codesto esemplare alla *Nassa prysmatica* Brocchi: Hörnes e Auinger (*Die Gast. d. Mioc. Medit. St.*, 3 Lief., p. 130) lo riuniscono alla *Nassa limata* Chemnitz, ammettendo con Weinkauff

e con Fontannes che le due specie vadano aggruppate a formarne una sola.

Ciò, che dietro la chiara distinzione dei caratteri differenziali, fatta da Bellardi (*Moll. terr. terz. Piem.-Lig.* part. III, pag. 71 e seg.) non si può accettare; onde, a parer mio, l'esemplare miocenico figurato primieramente da Hörnes, che non è una *Nassa prysmatica* Brocchi, e non può essere una *Nassa limata* Chemnitz, aspetta ancora una più precisa determinazione.

Miocene medio.

Nassa sp. n.

(Tav. XIII, fig. 11).

Una buona impronta esterna, che mostra analogie colla *Nassa musiva* Brocchi e insieme con la *N. turrita* Bors., pur rimanendone separata per varie differenze caratteristiche: rispetto alla *N. musiva* il penultimo anfratto è più alto, e sopratutto più rigonfio, dando così alla conchiglia un aspetto suo proprio, assai meno svelto; i solchi trasversali alla spira sono assai più radi e più sentiti, donde ne deriva una maggiore importanza delle coste relative, le quali hanno in sviluppo lo stesso valore di quelle longitudinali, sì che ne deriva una ornamentazione granulosa a scacchiera che la *Nassa musiva* Brocchi non ha.

Malgrado queste differenze però, non posso dare al modesto campione del Capo di Leuca un nome, per quanto lo ritenga appartenente ad una specie nuova.

Fusus sp.

Una discreta impronta esterna, col relativo modello interno; se gli ornamenti anfrattuali fossero meglio visibili, si potrebbe forse determinare sicuramente come *Fusus Burdigalensis* Basterot, del Miocene medio, alla quale specie l'avvicino.

Fusus sp.

Numerosi modelli interni, non del tipo precedente, e appartenenti a forme più allungate.

Ancillaria obsoleta Brocchi.

Un individuo completo, visibile solo da un lato, perchè immedesimato nella roccia, dalla quale non l'ho potuto isolare; è conservato così bene che ci sono traccie di colorazione; molti altri esemplari facilmente riconoscibili, come appartenenti a questa specie.

Specie miocenica.

Priamus Deshayesianus Da Costa.

Un esemplare facilmente determinabile. È assai vicino il *Priamus helicoides* Brocchi, che Hörnes e Auinger (*Gast. d. Mioc. Medit. St.*, 4 lief., pag. 170) credono del tutto differente e che Sacco (*Moll. terr. terz. Piem.-Lig.*, fasc. 14, pag. 34) pone solo come varietà; esso ha gli anfratti, in specie l'ultimo, assai più rigonfi della forma descritta dal Da Costa.

Specie miocenica.

Pleurotoma rotata Brocchi.

Una impronta esterna ben netta; l'avvicino alla varietà che Bellardi (*Moll. terr. terz. Piem.-Lig.*, part. II, pag. 15, tav. 1, f. 5) distingue colla lettera D.

Specie miocenica e pliocenica.

Conus Russeggeri Hauer.

Vari esemplari in assai buono stato di conservazione. Non si capisce come per questa specie, caratteristica di Malta e di Siracusa, e che Simonelli ha trovato abbondante nelle sabbie di Chiusi (*Il Monte della Verna.* Boll. Soc. Geol. It., 1883 pag. 252, tav. VI, f. 3-4), il Marchese De Gregorio proponga il nome nuovo *Conus melitosiculus* De Gregorio (*Foss. tert. de Malte*, 1895, pag. 12), pure ammettendo in sinonimia il nome dato fin dal 1848 da Hauer.

Specie del Miocene medio.

Conus antediluvianus Bruguière.

Vari esemplari, alcuni dei quali mostrano ben netta la ornamentazione degli anfratti; in essi la spira è poco elevata.
Specie miocenica e pliocenica.

Conus Puschi Michelotti.

Numerosi individui, nei quali talora sono visibili gli strati conchigliari; per l'andamento della spira, il contorno generale, lo sviluppo degli anfratti, li attribuisco al *Conus Puschi* Michelotti.
Specie miocenica.

Conus confr. **clavatus** Lamarck.

A questa specie riferisco altri e numerosi esemplari, in generale mal conservati, dalla spira meno elevata che i precedenti, e l'ultimo anfratto leggermente rigonfio verso la sutura e affusolato all'estremità inferiore.

Conus sp.

Numerosi modelli interni di varie forme e dimensioni, per i quali, non potendoli avvicinare alle forme precedenti nè ad altre, bisogna limitarsi ad una determinazione generica; accennerò solo ad uno che si avvicina al *Conus Mercatii* Brocchi.

Lamellibranchi.

Ostrea cochlear Poli.

Vari esemplari di valva superiore, piuttosto ben conservati, ed uno di valva inferiore, sotto forma di modello interno.
Specie miocenica, pliocenica e vivente.

Pecten Malvinae Dubois.

Di questa specie ho trovato numerosissimi rappresentanti, nei quali, per quanto in gran parte mal conservati, si possono assai chiaramente riscontrare tutti i caratteri specifici; in alcuni le coste, anzichè a sezione tondeggiante e regolarmente curvilinea, sono acute e subtriangolari, ma passano, per leggiere gradazioni, alla forma di quelle prime e tipiche.

Specie miocenica.

Pecten Haveri Michelotti.

Numerosi e belli esemplari, conservati sotto forma di modelli esterni, che presentano ben chiara e manifesta la ornamentazione tipica di questa specie di Michelotti, e coincidono esattamente colla figura data dal suo descrittore (*Descr. foss. mioc.*, 1847, pag. 88, tav. 3, f. 13); i nuclei interni relativi completano quasi sempre i vari individui.

Specie del Miocene medio.

Pecten cristatus Bronn.

Un solo frammento conservante ancora gli strati conchigliari, sicuramente determinabile per i suoi caratteri evidenti e chiari.

Specie miocenica e pliocenica.

Pecten Koheni Fuchs.

Numerosi esemplari, dal *Koheni* Fuchs tipico, a individui che fanno passaggio al *cristatus* Bronn ed al *Pasinii* Meneghini. Di questa specie, come della precedente ho raccolto numerosi e belli esemplari nella pietra leccese di Curzi, nelle vicinanze di Maglie, i quali si identificano cogli individui raccolti nella parte meridionale del Capo di Leuca: naturalmente corre gran differenza nello stato di conservazione, essendo i primi in quella roccia ben nota, anche agli antichi, come *calcarea tenera,* e i secondi invece in una lumachella tenace e compatta. Quanto

al presente *Pecten Koheni* Fuchs, accetto e seguo le osservazioni del Dott. Nelli (*Foss. mioc. dell'App. Aquilano*, Boll. Soc. Geol. It., 1900, pag. 393 e seg.), e riunisco alla specie del Fuchs il *Pecten Burdigalensis* Lamarck varietà *spinosella* Sacco (*Moll. terz. Piem.-Lig*, fasc. 24, tav. 15, pag. 8).

Specie del Miocene medio.

Spondylus concentricus Bronn.

Una valva sinistra assai ben conservata nel suo doppio modello, interno ed esterno, e frammenti di altri esemplari. L'individuo, che conserviamo in così buono stato di conservazione, mostra nettamente distinti i caratteri specifici, e si identifica con alcuni degli esemplari del Miocene Piemontese, figurati da Sacco (*Moll. terr. terz. Piem.-Lig.*, fasc. 25, pag. 7, tav. III, f. 9-14). La valva che noi possediamo, dal contorno irregolare, trasverso, ed assai espanso posteriormente, è poco rigonfia, con umbone però ben distinto, triangolare acuto, e munito dalle due parti di due alette brevi ed ottuse; la superficie tutta quanta è munita di numerose e fitte costole radiali, nette, ma poco rilevate, irregolarmente curvilinee, ma per lo più concave, o con tendenza a mostrare una concavità verso il lato posteriore; le spire non molto numerose, sono anche assai poco rilevate; e questa esiguità appunto degli ornamenti distingue la varietà *imbricata* Michelotti dalla specie tipica.

Altezza e larghezza 48 mm.

Specie miocenica e pliocenica.

Lima sp.

Due nuclei interni mal conservati attribuisco a individui del genere *Lima*, senza potere nemmeno tentare una determinazione più precisa; sono allungati, acuti, triangolari, arrotondati nel bordo inferiore e verso il lato posteriore; il bordo è ingrossato assai verso l'apice, dalla parte anteriore, e la superficie appare adorna di costole radiali, diritte e numerose.

Un frammento di conchiglia riferisco pure al genere *Lima*: corrisponde alla parte infero-posteriore di una valva sinistra,

ed è munito di numerose costole radiali, diritte, ben nette, pianeggianti, con un leggiero solco, decorrente alla loro metà, interrotte, verso il bordo conchigliare, da pieghe trasverse, concentriche, corrispondenti a striature d'accrescimento, che dànno un aspetto fogliettato assai caratteristico. In vicinanza del bordo uno spazio di 10 millimetri comprende 5 coste e i 4 solchi intermedî, che sono più larghi delle coste stesse, ben netti, ma poco profondi e pianeggianti.

Questo frammento non posso attribuire a forme già note, nè posso permettermi di prenderlo a fondamento di una specie nuova. E analogie non riesco a trovare con specie già esistenti; perchè queste in genere hanno le coste radiali rotondeggianti: così la *Radula lima* Linneo, la quale nel contorno e nell'aspetto generale, collima colla nostra, ha le coste tondeggianti e coperte di squamme a principiare dall'umbone, ciò che affatto non è nella nostra forma del Leccese; ed oltre a queste differenze, si noti ancora che nella *Radula lima* Linneo le coste sono in generale assai più fitte, e dove queste coste sono più rade, come nella forma pliocenica figurata da Bucquoy, Dautzenberg e Dollfus (*Les Moll. marins du Roussillon*, fasc. 15, tav. 11, f. 1-3), si vede bene che ad esse si limitano le squamme, e non sono vere pieghe concentriche, implicanti anche i solchi, come nel nostro esemplare si verifica.

Arca cfr. **nodulosa** Müller.

Abbastanza frequenti individui, in massima parte sotto forma di modelli interni, che mostrano però chiaramente visibili il contorno generale, l'apparato cardinale, la carena ed altri caratteri, sì da attribuirli, non però con assoluta certezza, a questa specie.

Arca sp.

Un unico esemplare conservato nelle due valve, ed in parte con gli strati conchigliari, ma rotto in varie sue parti, non è suscettibile di determinazione specifica; è però vicino certamente all'*Arca barbata* Linneo.

Pectunculus insubricus Brocchi.

Attribuisco a questa specie due piccoli esemplari, dal contorno trasverso, che coincidono con gli esemplari tipici di questa specie.

Specie miocenica, pliocenica, e come *P. violacescens* Lam. vivente.

Cardita globulina Michelotti.

Numerosi individui, in alcuni dei quali sono nettamente visibili gli ornamenti valvari, si prestano ad una esatta determinazione specifica.

Specie miocenica.

Cardium sp. n.?

Un parziale modello esterno, che mostra delle coste radiali fitte, rotondeggianti, intersecate da leggieri solchi trasversali concentrici, avvicino al *Cardium fallax* Michelotti, senza però poterne dare una buona e sicura determinazione.

Cardium sp. n.?

Conchiglia allungata, rigonfia; umbone prominente, leggermente ricurvo; costole in numero da 18 a 20, diritte, rilevate, non perfettamente rotondeggianti, ma piuttosto acute, disgiunte da solchi più larghi di esse stesse. Altezza circa 30 mm., larghezza 24 mm., rilevatezza 14 mm. — Questi pochi caratteri non sono bastanti per determinare specificatamente questo esemplare.

Chama gryphoides Linneo.

Molti nuclei di *Chama*, che conservano ancora l'apparato cardinale, attribuisco a questa specie tanto diffusa, avendo trovato accanto ad essi anche impronte esterne ben conservate e riconoscibili.

Specie miocenica, pliocenica e vivente.

Isocardia cor Linneo.

Un unico modello interno rappresenta sicuramente questa specie ben nota.

Specie miocenica, pliocenica e vivente.

Meiocardia Moltkianoides Bellardi.

(Tav. XIII, fig. 12).

Un unico, ma veramente bello esemplare. — Conchiglia irregolarmente triangolare, rigonfia, inequilaterale, con umbone molto prominente, acuminato e ricurvo verso il lato anteriore, che è poco sviluppato, mentre è espanso assai quello posteriore; una forte carena, rilevata ed acuta; divide la superficie valvare in due parti disuguali, partendosi dall'apice umbonale, e giungendo posteriormente al bordo, ove determina un angolo. La parte anteriore della conchiglia, determinata da questa carena, è la più sviluppata e rigonfia; la parte posteriore, è come tronca e leggermente concava, data l'acutezza della carena stessa. Tutta la superficie è ornata da rugosità larghe e irregolari, disposte concentricamente e che vengono interrotte nella parte posteriore, dove si notano in continuazione di esse solo delle sottilissime striature. Gli strati conchigliari mostrano riflessi madreperlacei.

Dimensioni: altezza 15 mm.; larghezza 19 mm.; elevatezza di una valva 8 mm.

Rara nel Miocene, comune nel Pliocene dell'alta Italia, Toscana, Lazio.

Meiocardia Deshayesi Bellardi.

Molti individui di varia grandezza, di non dubbia determinazione. Conchiglia irregolarmente triangolare, rigonfia, inequilaterale, che presenta, in misura assai minore, i caratteri esterni della *Meiocardia moltkianoides* Bellardi: è rigonfia, ha l'umbone forte, prominente e ricurvo verso il lato anteriore, che è tronco, e concavo sotto l'umbone stesso, mentre il posteriore è più espanso; la carena che dall'umbone va al bordo posteriore è leggermente

ottusa, e la parte posteriore della conchiglia, che da essa carena viene limitata, presenta una concavità assai leggiera che in alcuni esemplari sparisce addirittura; la parte anteriore è uniformemente e regolarmente rigonfia. La superficie è adorna di striature concentriche, numerose, fitte, poco marcate, per quanto ben visibili ed irregolari.

Dimensioni in due individui: altezza 28-18 mm.; larghezza 32-21 mm.; elevatezza di una valva 15-8 mm.

Specie miocenica.

Coralliophaga lithophagella Lamarck.

Due esemplari sotto forma di modelli interni, discretamente conservati, tanto da mostrare assai bene il contorno generale, e le impressioni muscolari; li ascrivo alla comunissima forma pliocenica di Lamarck, nella quale Bucquoy, Dautzenberg e Dollfus (*Les Moll. mar. du Roussillon*, fasc. 20, pag. 320) vogliono fare rientrare gli individui del Miocene svizzero, che Mayer descrisse come *Coralliophaga nucleus*.

Miocene e Pliocene.

Venus multilamella Lamarck.

Specie rappresentata da numerosissimi esemplari relativamente ben conservati, tanto che se ne possono ricavare tutti i caratteri specifici.

Specie miocenica, pliocenica e postpliocenica.

Venus sp.?

Un esemplare di assai incerta determinazione generica; presenta però molte analogie con molte *Venus* mioceniche: conchiglia triangolare, allungata, umbone forte, prominente; lato anteriore poco sviluppato, e il posteriore espanso; tutta la superficie è adorna di rughe concentriche, più o meno larghe e profonde, distribuite piuttosto irregolarmente. Si vedano, come forme vicine, la *Venus taurorugosa* Sacco, la *Venus intermedia* Michelotti, la *Venus promeca* Locard, ecc.

Dosinia exoleta Linneo.

Un esemplare conservato in parte come buon modello esterno, col relativo nucleo interno.

Specie miocenica, pliocenica e vivente.

Lucina spinifera Montagu, var. Meneghinii De Stefani et Pantanelli.

Un modello interno di valva destra, che per il contorno generale, la forma delle impressioni muscolari, lo sviluppo e l'andamento del bordo anteriore, e per quella parte del cardine che è visibile, unisco a questa varietà, recentemente trovata dal Trentanove nel Miocene medio delle colline livornesi.

Miocene e pliocene.

Cefalopodi.

Aturia Aturi Basterot.

(Tav. XIV, fig. 12).

Di questa specie, che ha un così grande valore cronologico, ho trovato numerosissimi esemplari, alcuni dei quali in ottimo stato di conservazione; cito per tutti il più grande, nel quale non è presente la camera di abitazione, ma che in massima parte è munito del suo guscio, e presenta le seguenti dimensioni: diametro massimo visibile 120 mm.; altezza dell'ultimo setto a partire dall'ombilico 70 mm.; larghezza massima dell'ultimo anfratto 42 mm.

Noto solamente come debba essere certamente una *Aturia*, e con probabilità la presente specie, quel Cefalopode, che Costa (*Paleont. del Regno di Napoli*, 1854-56, vol. II, pag. 105, tav. 10, f. 2, 3) descrisse e figurò come *Goniatites Garganicus*.

Specie del Miocene medio.

Aturia Formae Parona.

(Tav. XIII, fig. 6-8).

Sette esemplari di varia età e grandezza, in tal modo conservati, da non rendere dubbia la bontà della determinazione. In nessuno è conservato il guscio, quindi non è visibile il carattere del finissimo reticolato esterno, formato dalle strie di accrescimento e dalle altre ad esse trasverse e disposte nel senso della spira. Ma la larghezza dei giri quasi uguale all'altezza, sì da renderne subquadrata la sezione; i fianchi appiattiti, a differenza di quelli dell'*Aturia Aturi* Basterot; l'andamento caratteristico dei setti, sono abbastanza buoni e sicuri elementi di determinazione. La differenza tra i setti della presente specie di Parona, e quella già ben nota di Basterot, è specialmente riconoscibile in individui già abbastanza adulti; e si vede infatti che, nella seconda, ciascun setto ha un andamento curvilineo, colla convessità rivolta verso la bocca, assai regolare, presentando uno spessore che va gradatamente crescendo fin circa a un terzo del raggio della conchiglia in quel punto, e poi gradatamente diminuisce fino al lobo posteriore, che non arriva a toccare l'angolo anteriore del lobo dorsale del setto precedente. Nella *Aturia Formae* Parona, invece, ciascun setto cresce assai e regolarmente fin circa al terzo del raggio della conchiglia; di lì diminuisce rapidamente fino a raggiungere uno spessore minimo, oltre al quale ricresce d'un tratto con direzione nettamente posteriore, per diminuire indi a poco a poco fino alla estremità del lobo posteriore; questo, assai più lungo che nella *Aturia Aturi* Basterot, arriva fino a toccare l'angolo anteriore del lobo dorsale del setto anteriore.

Una differenza abbastanza notevole è pure nei lobi dorsali: nell'*Aturi*, più stretti e più convessi, hanno assai meno prominenti, che nella *Formae*, gli angoli anteriori.

La presente specie, descritta e figurata così chiaramente e di recente dai colli torinesi (Parona, *Note sui Cefal. terz. del Piem.*, Palaeont. Ital., 1900, vol. IV, pag. 164, Tav. 13, fig. 7 *a-c*, 8), non avrebbe avuto bisogno dell'aggiunta di nessuna parola esplicativa; ma ho creduto, se pur superfluo, non del tutto inutile,

il paragone dell'andamento dei setti, con quello dell'*Aturia Aturi* Basterot, perchè dal Parona solo accennato nella descrizione (forse perchè visibilissimo dalle figure), e perchè anche questi miei esemplari del Capo di Leuca sono, se non erro, i primi trovati dacchè è posta la specie.

In nessuno dei miei individui, come in quelli di Parona, è presente la camera di abitazione; i due meglio conservati hanno le seguenti dimensioni:

diametro massimo visibile 23–12 mm.;

altezza dell'ultimo setto, a partire dall'ombilico 14–7 mm.;

larghezza dell'ultimo setto 12–6 mm.;

ed hanno nell'ultimo giro rispettivamente 12 e 10 concamerazioni. Del resto ho tre frammenti di individui assai più grandi, nei quali, dalla parte visibile, suppongo che il diametro dovesse essere rispettivamente almeno di 28, 40, 50 mm., misurandolo al setto più grande del frammento stesso.

Specie del Miocene medio.

Crostacei.

Neptunus sp.

Un piccolo frammento, attribuibile a questo genere.

Pesci.

Carcharodon megalodon Agassiz.

Due denti ben conservati e di abbastanza grandi dimensioni.
Specie miocenica e pliocenica.

Oxyrhina hastalis Agassiz.

Diversi denti facilmente riconoscibili come appartenenti alla presente specie; tanto questa che la precedente sono forme così comuni e generalmente note, che qualsiasi descrizione ed osservazione sarebbe del tutto superflua.

Specie miocenica e pliocenica.

Mammiferi.

Physodon sp.

Frammenti di denti appartenenti senza dubbio a individui di tal genere, come da esemplari ben conservati di altre località ho potuto constatare.

FOSSILI NEOGENICI RECENTI.

Echinidi.

Spatangus purpureus Leske.

Un esemplare quasi completo e numerosi frammenti.

Punta Mèliso, Alessano?

Psammechinus microtuberculatus Agassiz.

Due esemplari ben conservati. Tanto di questo, come del precedente Echinide non abbiamo trovati radioli.

Punta Mèliso.

Brachiopodi.

Terebratula Scillae Seguenza.

Numerosi esemplari, raccolti alla Punta Mèliso dove individui di questa specie formano localmente una vera lumachella, sì grande è la loro abbondanza. Comincia nella parte più antica del Pliocene superiore di Seguenza, o Postpliocene, e secondo alcuni è forse anche vivente.

Punta Mèliso.

Megerlea truncata Linneo.

Un solo esemplare in perfetto stato di conservazione.
Punta Mèliso.

Rhynchonella bipartita Brocchi.

(Tav. XIII, fig. 2-3; Tav. XIV, fig. 3).

Un assai bello esemplare, ben conservato, di questa specie tanto comune dal Miocene al Pliocene nell'Italia centrale e meridionale, come possono attestare le frequenti citazioni in Memorie di geologia e paleontologia che su codesta regione sono state scritte.

I caratteri specifici della *Rhynchonella bipartita* Brocchi sono ben chiari e noti, onde sarebbe superfluo il ripeterli adesso; basti il dire che il nostro esemplare ha il bordo inferiore, là dove mostra la curva sentita, prodotta dalla depressione della valva ventrale, liscio del tutto, potendosi avere individui col bordo leggermente ondulato, fino ad averlo, per varie gradazioni, strettamente pieghettato, come bene dimostrano le parole e le figure del Philippi (*Enumeratio Moll. Siciliae*, vol. II, pag. 67, Tav. 18, fig. 5), colle quali abbiamo potuto confrontare esemplari fossili di svariate località. Credo sia la prima volta che tale specie venga citata in terreno così recente.

Novaglie. Specie estinta.

Crania lamellosa Seguenza.

Di questa specie assai rara, perchè citata da Seguenza solo nella zona inferiore del Pliocene recente a S. Filippo presso Messina (Seguenza, *Pal. mal. dei terr. terz. del distr. di Messina*, 1865, pag. 75, Tav. 8, fig. 8) e nell'Astiano dei dintorni di Reggio e di Gallina (Seguenza, *Le form. terz. nella prov. di Reggio Calabria*, 1879, pag. 287), abbiamo una sola valva inferiore, rotta dal lato superiore, dove non mostra le impressioni muscolari centrali; però il buono stato di conservazione ci mostra gli altri caratteri così ben visibili, che non possiamo esitare a

riunire il nostro unico esemplare a questa rarissima specie descritta da Seguenza. E le sue stesse parole ci occorreranno naturalmente nel parlare del nostro individuo: la sua valva inferiore, l'unica da noi (come da Seguenza) posseduta, ha una forma regolarmente circolare nella sua parte inferiore; nella superiore si espande un poco in larghezza, ma è presto troncata da un bordo un poco rientrante verso il centro. La conchiglia, di piccole dimensioni, è in cambio assai spessa e solida; poco rigonfia, ha la sua massima rigonfiezza verso il bordo superiore sopra una linea che si trova a circa $^1/_3$ dell'altezza conchigliare totale; la superficie esterna è ornata da numerose strie o lamelle, irregolari, tra le quali se ne possono distinguere alcune più rade ma più pronunziate, e le altre assai sottili e fitte. Gli spessi bordi della conchiglia sono, sul lato interno di essa, muniti di numerosi solchi, regolari e posti in direzione trasversa al bordo stesso; tutta poi la superficie interna è coperta di striature radiali, più deboli e più irregolari. Le impressioni muscolari laterali sono disposte obliquamente dal bordo superiore a quelli laterali; hanno forma allungata, sottili striature trasversali, e terminano dal lato interno con un rilievo, che limita poi le impressioni centrali; — queste nel nostro esemplare non sono visibili.

Dimensioni: altezza 13 mm.; larghezza 13 mm.; elevatezza massima 4–5 mm.

Punta Mèliso. Specie estinta.

Gasteropodi.

Turritella lyciensis De Franchis.

Pochi frammenti, che conservano gli ornamenti anfrattuali, permettono di determinarli come appartenenti a questa nuova specie trovata da De Franchis nel bacino postpliocenico di Galatina (op. cit., pag. 179, tav. 2, fig. 17); troviamo curioso però che il De Franchis, dopo avere minutamente descritta questa nuova specie, la paragoni solo alla *tornata* Brocchi ed alla *Brocchii* Bronn, mentre nella spiegazione della tavola la chiama varietà *lyciensis* della *incrassata* Sowerby; ciò che non crediamo impro-

babile, o per lo meno che dall'una all'altra si passi per graduali termini intermedi.

Alessano. Specie estinta.

Turritella sp.

Punta Mèliso.

Gadinia nitida n. sp.

(Tav. XIII, fig. 5, 9).

Abbiamo, ritrovati nel tufo della Punta Mèliso, due esemplari di Gasteropodi, che attribuiamo ad una nuova specie di *Gadinia*. La conchiglia, solida, presenta tanto all'esterno, quanto, e assai più, all'interno, delle incrostazioni di *Lithothamnium*, che certamente contribuiscono a celare certi caratteri particolari della specie in discorso; ma crediamo che come tali debbansi descrivere i nostri due esemplari, poichè i caratteri che essi mostrano ben visibili, li differenziano non solo dai generi, ma perfino dalla vicina *G. Garnoti* Payrandeau. Conchiglia patelliforme, assai solida, subrotonda-ovata, a bordo però, in uno dei nostri fossili, non regolare; rigonfia, gibbosa, obliquamente conica; l'apice è incurvato verso il lato posteriore, è forte ed ottuso, posto circa a $^1/_3$-$^1/_4$ della lunghezza conchigliare. La superficie appare per intero percorsa da coste concentriche di accrescimento, non nette nè rilevate, ma ben visibili; non visibili affatto striature radiali, che sono caratteristiche della *Gadinia Garnoti* Payrandeau. La superficie interna ha il bordo finamente striato, e traccie di strie radiali ancor più sottili ed obsolete mostra sulle pareti della conchiglia. In un esemplare esiste in parte l'impressione muscolare in forma di ferro di cavallo, aperto dal lato anteriore, e terminante con due ingrossamenti circolari.

Dimensioni: diametro antero-posteriore 13 mm.; diametro laterale 11 mm.; elevatezza 6 mm.

Punta Mèliso.

Caliptraea chinensis Linneo.

Due belli esemplari, di perfetta conservazione.

Novaglie.

Natica millepunctata Lamarck.

Un piccolo esemplare rinvenuto presso Novaglie, ed uno assai grande, di Alessano, abbiamo attribuiti senza esitazioni a questa specie assai comune nel pliocene e nel postpliocene del bacino mediterraneo.

Novaglie, Alessano.

Trochus magus Linneo.

Varî esemplari in cattivo stato di conservazione.

Novaglie.

Trochus sp.

Esemplari non certamente attribuibili alla specie precedente.

Punta Mèliso, Novaglie.

Lamellibranchi.

Ostrea cochlear Poli.

Attribuisco all'*O. cochlear* Poli alcuni pochi ed assai imperfetti esemplari trovati alla Punta Mèliso presso S. Maria di Leuca, e sulla costa a nord di Novaglie, presso Galliano del Capo; alcuni di essi, che conservano le forme e i caratteri propri della specie, non offrono dubbio di determinazione; altri abbiamo semplicemente avvicinato, essendo assai mal conservati.

Novaglie, Punta Mèliso.

Ostrea lamellosa Brocchi.

Di questa specie ho trovato innumerevoli esemplari, taluni di dimensioni assai notevoli a Novaglie, e pochi frammenti ad Alessano.

Novaglie, Alessano.

Anomia ephippium Linneo.

Posseggo pochi esemplari, e mal conservati, data la fragilità della conchiglia e la natura della roccia.
Novaglie, Alessano.

Pecten varius Linneo.

Un unico esemplare, però ben conservato.
Novaglie.

Pecten opercularis Linneo.

Numerosi esemplari, ritrovati da me ugualmente abbondanti nelle tre località fossilifere visitate; molti individui ben conservati, mostranti le caratteristiche specifiche; infiniti i frammenti.
Novaglie, Punta Mèliso, Alessano.
Var. *Audouini* Payrandeau; Alessano.

Pecten Jacobaeus Linneo.

Specie, al pari della precedente, ben rappresentata come numero di esemplari e stato di conservazione.
Novaglie, Punta Mèliso, Alessano.

Pecten inflexus Poli.

Pochi esemplari, in perfetto stato di conservazione, permettono una determinazione specifica sicura, che li fa separare da altri più numerosi, appartenenti alla specie seguente.
Punta Mèliso.

Pecten subclavatus Contraine.

Specie assai frequente nel tufo della Punta Mèliso; si distingue facilmente dal *P. inflexus* Poli, non avendo come questo

il bordo ripiegato, e presentando un maggior numero di costole radiali; a questi caratteri, che esso ha a comune col *P. septemradiatus* Müller, aggiunge uno sviluppo notevole dei rilievi secondari, dati da strie longitudinali, le quali spesso sono così rilevate, da divenire ornamenti di primo ordine, al pari delle coste principali; queste possono al contrario essere più o meno sviluppate, ed in taluni casi attenuarsi fino a quasi sparire. Questo sviluppo delle strie radiali differenzia le due specie vicine, come di recente ha mostrato il Dott. Scalia (*Revisione della fauna post-pliocenica dell'argilla di Nizzeti*..., pag. 10-11).

Punta Mèliso. Specie estinta.

Pecten flexuosus Poli.

Pochi esemplari, ben conservati e di sicura determinazione.

Punta Mèliso.

Modiola adriatica Lamarck.

Numerosi esemplari, in parte ben conservati, che mostrano chiaramente i caratteri specifici.

Novaglie.

Modiolaria marmorata Forbes.

Frequentissimi individui nel tufo della Punta Mèliso; di questa specie Bucquoy, Dautzenberg e Dollfus (*Les Mollusques marins du Roussillon*) hanno stabilito la sinonimia, distinguendo in essa gli individui, tante volte citati dagli autori sotto il nome di *M. discors* Linneo; questa seconda specie, più grande, più spessa, meno rigonfia, dagli ornamenti meno numerosi e meno accentuati, di quella prima, non è stata finora ritrovata nel Mediterraneo.

Punta Mèliso.

Pectunculus bimaculatus Poli.

Due soli esemplari in assai imperfetto stato di conservazione; la forma generale, la rigonfiezza, la mancanza dei denti

centrali in un individuo giovane (vedi Bucquoy, Dautzenberg e Dollfus, *Les Mollusques marins du Roussillon*), ed altri caratteri ancora li pongono in questa specie mediterranea, che non va confusa con la *glycimeris* Linneo, atlantica, e nemmeno colla seguente.

Alessano.

Pectunculus pilosus Linneo.

Numerosi esemplari, di piccole dimensioni, ridotti ai soli modelli interni, che lasciano però visibile quasi sempre l'apparato cardinale; sono presenti i denti centrali, gli umboni sono rigonfi, prominenti, opistogiri talvolta assai nettamente.

Novaglie, Punta Mèliso, Alessano.

Pectunculus flammulatus Renier.

Un esemplare unico, ben conservato però, ci ha offerto occasione di studiare la complicata questione dei *Pectunculus*. Il nostro individuo ha la conchiglia di forma lenticolare e assai depressa, non esattamente circolare; l'umbone è depresso, acuto, ed ha l'apice rivolto verso il lato anteriore, e neppure è esattamente collocato in mezzo alla linea del cardine; l'area del legamento è stretta; i denti sono diritti, interrotti al centro; la superficie esterna è ornata da strie radiali e da piccoli rilievi concentrici dati dalle linee di accrescimento.

Di tale specie, della quale abbiamo ripetuto la descrizione quasi colle parole precise usate da Brocchi (*Conchiologia fossile subappennina*, 1814, vol. II, pag. 489), ha a lungo parlato il De Stefani (*Notizie sopra alcuni molluschi pliocenici del Poder Nuovo presso Monterufoli*, 1876, pag. 9 e seg.), al quale anzi offrì occasione di una lunga e dotta nota sul genere *Pectunculus*. Oggi però, in seguito agli studi in ispecie del Pantanelli, di quel che scrisse allora il De Stefani non possiamo tutto accettare; il Pantanelli (*Enumerazione e sinonimia delle specie dei Lamellibranchi pliocenici dell'Italia superiore e centrale*, 1893, pag. 128 e seg.) mostrava come negli scritti propri ed in quelli del De Stefani debba intendersi *Pectunculus glycimeris* per *P. pilosus*, e *pilosus* per *bimaculatus* Poli; così, quando il De

Stefani (op. cit., pag. 8) dice che il *flammulatus* Renier si differenzia dal *glycimeris* (leggi *pilosus*), ma che si « avvicina invece al *bimaculatus* Poli per la depressione delle valve... » tanto che può « considerarsi come una semplice varietà di esso », fa sorgere il dubbio, che non abbia preso a confronto il *bimaculatus* tipico, del quale, concordano adesso gli autori, la rigonfiezza delle valve è carattere specifico. Non ci sembra poi improbabile che al *flammulatus* Renier si debba porre assai vicino, e forse anche identificare il *lineatus* Philippi (*Enumeratio molluscorum Siciliae*, 1836, I, pag. 62, tav. V, f. 4, II, p. 44), ove si legga, oltre alla concisa descrizione primitiva, quel che di recente ne ha detto lo Scalia (*Revisione della fauna postpliocenica dell'argilla di Nizzeti,* pag. 12).

Alessano.

Cardium norvegicum Spengler.

Un unico esemplare trovato a Novaglie.

Cardium erinaceum Lamarck.

Un'impronta esterna assai netta, che lascia ben visibili i caratteri e gli ornamenti della conchiglia, e quindi rende la determinazione sicura.

Alessano.

Cyprina islandica Linneo.

Un solo esemplare abbiamo ritrovato di questa importante specie; ma esso mostra il caratteristico cardine, se non ogni altro particolare della sua conchiglia, assai ben conservato; vedasi lo studio diligente di De Franchis (*Molluschi postpliocenici del Bacino di Galatina,* 1895, pag. 73 e seg., tav. I).

Alessano.

Cytherea chione Linneo.

Numerosi modelli interni.

Novaglie, Alessano.

Venus casina Linneo.

Numerosi modelli interni, ed anche esemplari in buono stato di conservazione.

Novaglie, Alessano, Punta Mèliso.

Venus fasciata Da Costa.

Molti individui, come perfette impronte esterne, e pochi esemplari ben conservati.

Novaglie, Alessano.

Venus ovata Pennant (= *radiata* Brocchi).

Numerosi e belli esemplari.

Novaglie.

Solecurtus antiquatus Pulteney (= *coarctatus* non Gmelin, pars).

Un solo esemplare, che mostra chiaramente i caratteri propri di questa specie, e quelli che la differiscono dalle altre.

Novaglie.

Pesci.

Sphaerodus sp.

Un dente di forma circolare, assai piccolo, al massimo di 6 mm. di diametro, di colore giallo splendente, e appartenente senza dubbio al gen. *Sphaerodus*, non abbiamo potuto studiare a fondo, perchè andato perduto nell'isolamento di altri fossili dalla roccia comune che li univa.

Novaglie.

FOSSILI CRETACEI DI LÉQUILE.

Actaeonella crassa Dujardin.

Questa specie cita Parona (*Sopra alcune Rudiste Senoniane dell'Appennino meridionnle*, 1900, Mem. della R. Accad. delle Sc. di Torino, serie II, tom. I, pag. 4, nota 1) incidentalmente, come da lui riconosciuta tra alcuni fossili inviatigli dal Prof. De Giorgi, il quale li ha raccolti sulla strada tra Lecce e Léquile. Tra gli esemplari di *Actaeonella* che io ho raccolto nella stessa località, solo due ritengo attribuibili alla specie che prima Dujardin determinò come una *Volvaria* (1835, Mém. de la Soc. géol. de Fr., t. 2, pl. 17, f. 10), e poi da D'Orbigny ebbe più esatta determinazione generica (D'Orbigny, *Paléont. franç.*, 1842, tom. II, pag. 111, pl. 166). Conchiglia assai spessa, ovale, allungata, leggermente rigonfia al centro, ottusa all'estremità anteriore, ristretta a quella posteriore; anfratti assai alti, embricantisi e ricoprentisi completamente l'un l'altro dall'interno verso l'esterno; a un terzo circa dell'altezza totale della conchiglia, si nota, dal lato anteriore, una leggiera depressione che segue nel suo andamento la spira stessa. Ben visibili e conservate le tre pieghe oblique, assai rilevate, che dalla base della columella si continuano all'interno; esse sono scalariformi dall'esterno verso l'interno, equidistanti tra di loro e ugualmente prominenti dalla superficie dell'anfratto. Apertura lineare, allungata, longitudinale. Una rigonfiezza al centro alquanto maggiore, ed un più sensibile ristringimento all'estremità posteriore distinguono i nostri esemplari dalle figure di D'Orbigny: differenze però minime, ed attribuibili forse ad inesattezza delle riproduzioni.

Questa specie appartiene, secondo D'Orbigny, al Turoniano superiore.

Actaeonella n. sp.

(Tav. XII, fig. 5).

Alcuni esemplari si differenziano assai nettamente dalla specie precedente: conchiglia molto spessa, ovale, assai rigonfia

non precisamente al centro, ma più verso il lato anteriore ottusa e quasi rotondeggiante a questa estremità, ristretta a quella opposta, allungata e acuminata; anfratti alti, embricantisi l'un l'altro; più sentita, che nella *A. crassa* Dujardin, la depressione che si osserva verso il lato anteriore a circa un terzo della altezza totale della conchiglia. Ben conservate e caratteristiche le tre pieghe scalariformi: la distanza tra la prima e la seconda è di un terzo minore che quella tra la seconda e la seguente; di più, la rilevatezza loro non è uguale, ma di assai crescente dalla più esterna alla più interna. Apertura lineare, longitudinale, allungata.

Dimensioni di un esemplare non completo: altezza 80 mm., diametro massimo 42 mm.

Dalla breve descrizione che precede si comprende facilmente come la presente forma vada distinta dalla *Act. crassa* Dujardin; assai vicina invece è alla *Act. loevis* Dujardin, la quale, però, ha l'estremità anteriore meno ottusa, e sopratutto è meno rigonfia al centro, in modo che ne acquista un aspetto notevolmente più svelto ed affusolato; lo provano le stesse dimensioni dell'esemplare figurato dal D'Orbigny (*Paléont. franç.*, 1842, tom. II, pag. 110, pl. 165, fig. 2-3), confrontate con quelle della forma di Léquile: altezza 83 mm.; diametro massimo 36 mm.

Pecten De Giorgii n. sp.

(Tav. XII, fig. 4).

Un'unica valva destra di *Pecten*, conservata solo come modello interno, mostra caratteri così evidenti e netti da permettere di descriverla come specie nuova. Conchiglia triangolare, depressa, inequilatera; l'umbone è acuto, prominente, leggermente rilevato, determinato da due lati rettilinei, che si mantengono tali fino a metà dell'altezza totale della valva, da cui ne deriva l'aspetto triangolare di questa, tanto più che il bordo inferiore è a curva molto larga. Le alette, di molto dissimili tra loro, determinano superiormente una linea retta normale all'asse dell'umbone, e assai più estesa dal lato anteriore; l'aletta posteriore è ad angolo ottuso e molto sviluppata, quasi fin dove comincia la curva inferiore del bordo; l'aletta anteriore, più

lunga, arrotondata alla sua estremità libera, ha un bordo rientrante, e termina a breve distanza dall' estremità dell' umbone stesso.

Torno torno all'orlo inferiore si nota un piccolo solco, corrispondente ad un ispessimento della conchiglia, e sulla superficie valvare si possono osservare traccie di sottili striature radiali.

Dimensioni: diametro umbono-ventrale 11 mm.
» antero-posteriore 11 mm.

I *Pecten* che più mostrano analogie colla presente specie, ad esempio il *Pecten Cottaldinus* D'Orbigny, lo *striato-punctatus* Roemer, il *Rhotomagensis* D'Orbigny, oltre a molti e vari caratteri diversi, che li fanno da essa distinguere, presentano soprattutto una gran differenza nell'aspetto generale che appare in massima rotondeggiante e non triangolare, per il poco sviluppo che hanno verso il bordo inferiore ricurvo i due lati rettilinei dell'umbone.

Venus Dainellii De Franchis.

(Tav. XII, fig. 7).

Questa specie aveva già trovata il Prof. De Franchis nel bacino di Galatina, prima che io la rinvenissi a Léquile; essendo i miei esemplari assai ben conservati, li ho ceduti al De Franchis il quale su di essi in gran parte ha potuto fare la diagnosi specifica.

Apricardia carantonensis D'Orbigny.

Anche questa specie, come l' *Actaeonella crassa* Dujardin già Parona ha riconosciuto tra i fossili del calcare cretaceo affiorante tra Lecce e Léquile (Parona, *Sopra alcune Rudiste Senoniane dell'Appennino meridionale*, 1900. Mem. della R. Acc. delle Sc. di Torino, serie II, tomo L, pag. 4, nota 1), ed ha poi descritta e figurata come proveniente da S. Polo Matese (Parona, *Le Rudiste e le Camacee di S. Polo Matese*, 1901. Mem. della R. Acc. delle Sc. di Torino, serie II, tomo L, pag. 3, tav. I,

fig. 1 *a*, *b*). Molti esemplari ho ritrovato anche io in quella prima località, conservati solo come modelli interni, ma riconoscibili come appartenenti alla presente specie di D'Orbigny. Assai variabili nella loro forma, mostrano molto nettamente i caratteri dati come specifici dal primo descrittore, e sopratutto ben netto e profondo il solco che sul lato posteriore delle due valve decorre quasi parallelamente alla carena laterale esterna, fino a convergere con essa nell'estremità dell'umbone, più o meno irregolarmente avvolto a spira larga e incompleta.

Le valve sono piuttosto rigonfie, ciò che le differisce da quelle della specie seguente; ed hanno una carena, che dall'apice va al bordo conchigliare, più acuta e netta nella valva superiore che nella inferiore; l'umbone in quella prima è rivolto in avanti con una curva regolare; nella seconda, nella quale è molto più sviluppato in lunghezza, si volge prima in avanti, e poi, mentre prosegue la sua spira, si piega lateralmente, talvolta verso l'interno, tal'altra verso l'esterno.

Dimensioni massime nei nostri esemplari:

valva inferiore: diametro basale 28 mm.
distanza dal bordo posteriore al culmine della spira 40 mm.
valva superiore: diametro basale 25 mm.
distanza dal bordo posteriore al culmine della spira 30 mm.

D'Orbigny pone questa specie nel Cenomaniano.

Apricardia laevigata D'Orbigny.

(Tav. XII, fig. 3; Tav. XIII, fig. 13).

Le differenze che tengono separata questa dalla precedente specie, sono una maggiore depressione delle valve, due lame interne, anzichè una sola, decorrenti dall'apice al bordo sul lato posteriore interno della valva inferiore, e due carene che su questa pure si osservano nella sua superficie esterna. I primi due caratteri sono ben visibili nei numerosi esemplari che ho raccolti presso Léquile, i quali pertanto, essendo allo stato di modelli interni, non permettono di verificare anche il terzo; una

parziale impronta esterna della parte posteriore di una valva inferiore, mostra ben netti i caratteri superficiali, quali si riscontrano nell'esemplare figurato da D'Orbigny nella posizione corrispondente (*Paléontologie française*, 1850. Tom. IV, pag. 258; *Requienia laevigata* D'Orbigny, tav. 590, f. 1). La maggiore depressione della valva superiore, implica il fatto che delle due parti della superficie sua, determinate dalla ben netta carena laterale esterna, non sono, come giustamente osserva Parona, per l'*Apricardia carantonensis* d'Orbigny (Parona, *Le Rudiste e le Camacee di S. Polo Matese*. Mem. della R. Acc. delle Sc. di Torino, 1901. Serie II, tomo L, pag. 4), la anteriore assai meno estesa della posteriore, che è convessa, e assai in alcuni esemplari; ma nella *Apricardia laevigata* invece, per la maggiore depressione, la parte anteriore viene ad essere la più estesa, non per un suo maggiore sviluppo, ma per quello minore della parte posteriore.

Dimensioni massime nei nostri esemplari:

valva inferiore: diametro basale 27 mm.
distanza dal bordo posteriore al culmine della spira 40 mm.
valva superiore: diametro basale 27 mm.
distanza dal bordo posteriore al culmine della spira 29 mm.

Un esemplare completo che posseggo può a prima vista mostrare qualche differenza da quelli figurati da D'Orbigny; ciò dipende dal fatto, che in esso, la spirale dell'umbone della valva inferiore, si rivolge, oltre che all'avanti, lateralmente, non all'interno, come in quelli succede, ma invece all'esterno.

D'Orbigny pone questa specie nel Cenomaniano.

[ms. pres. 11 settembre 1901 - ult. bozze 17 dicembre 1901].

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA XII.

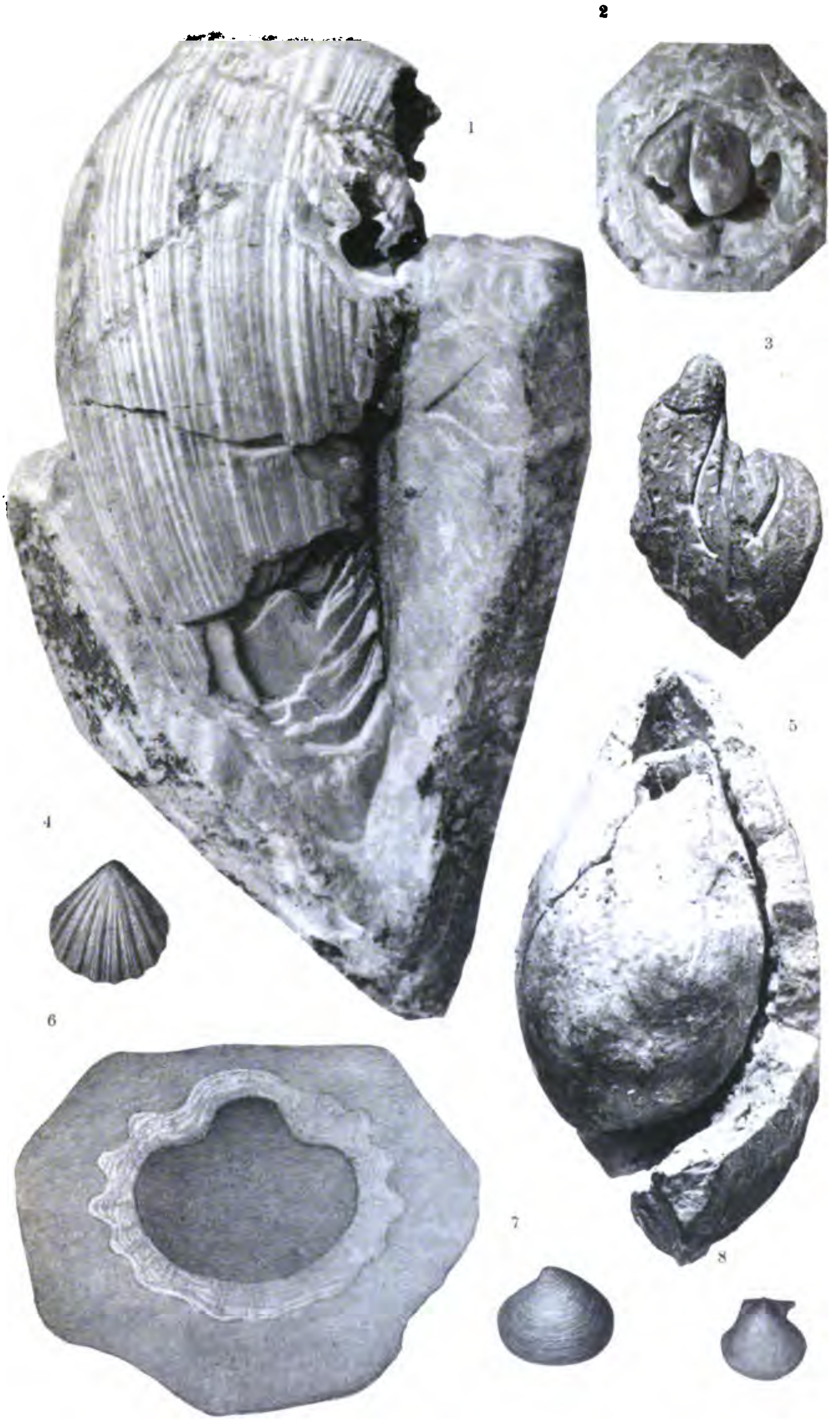
Fig. 1. *Biradiolites* sp. n. . . . . . St. Cesarea. . . . . . (Dordoniano)
» 2. *Radiolites Hoeninghausi* Des Moulins . . . . St. Cesarea, Il Ciolo. (Dordoniano)
» 3. *Apricardia laevigata* D'Orbigny . . . . Léquile . . . . (Cenomaniano)
» 4. *Pecten De Giorgii* n. sp. . Léquile . . . . (Cenomaniano)
» 5. *Actaeonella* n. sp. . . . . Léquile . . . . (Cenomaniano)
» 6. *Hippurites Lapeirousei* Goldfuss . . . . St. Cesarea, Il Ciolo. (Dordoniano)
» 7. *Venus Dainellii* De Franchis Léquile . . . . (Cenomaniano)
» 8. *Pecten Canavarii* n. sp. . . Il Ciolo . . . . (Dordoniano)

TAVOLA XIII.

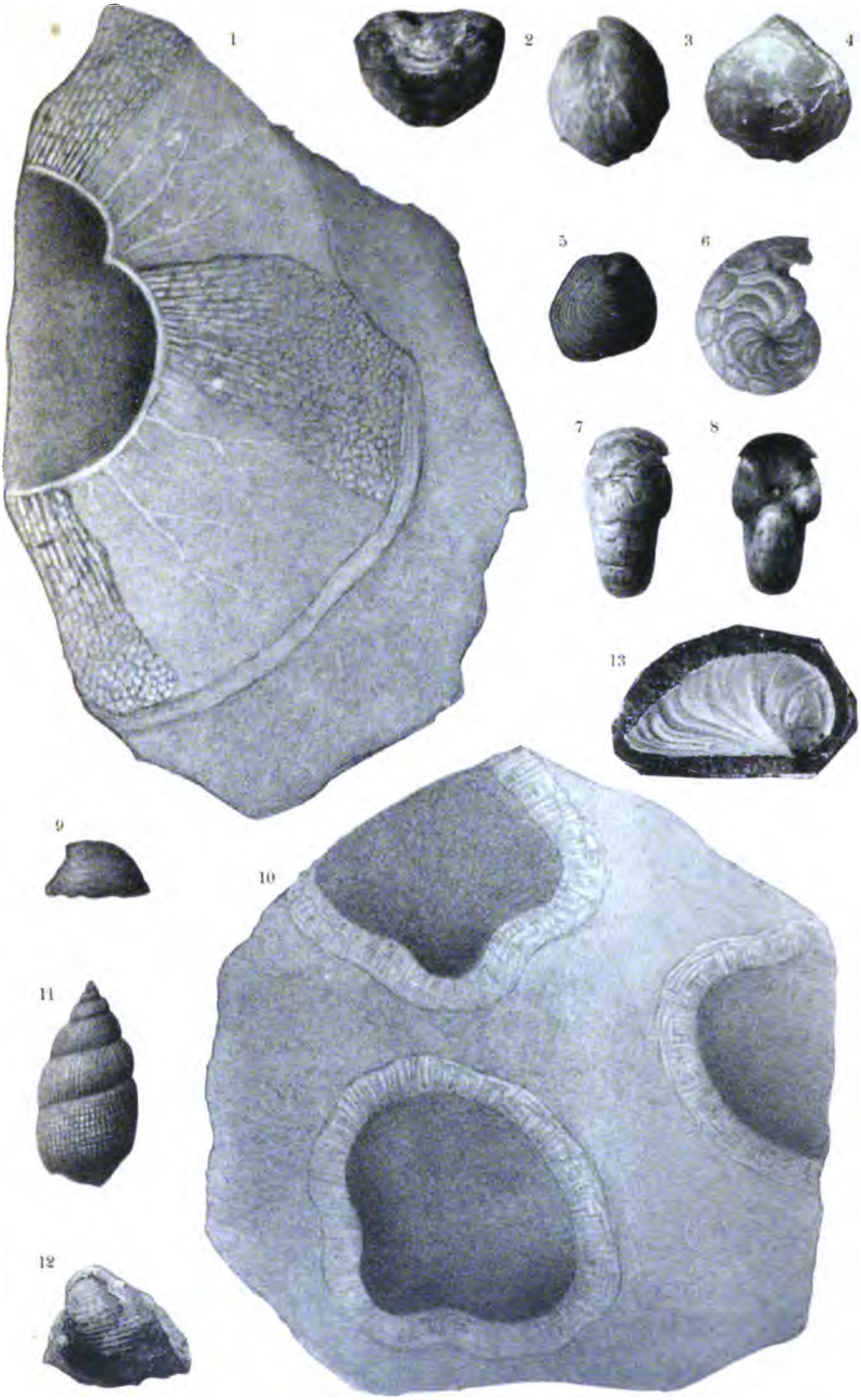
Fig. 1. *Radiolites Paronai* n. sp. St. Cesarea. . . . . . (Dordoniano)
» 2., » 3., » 4. *Rhynchonella bipartita* Brocchi . . . . Novaglie. . . . . . . (Postpliocene)
» 5. *Gadinia nitida* n. sp. . Punta Méliso . . . . (Postpliocene inf.)
» 6., » 7., » 8. *Aturia Formae* Parona. Montelungo . . . . . (Langhiano)
» 9. *Gadinia nitida* n. sp. . Punta Méliso . . . . (Postpliocene inf.)
» 10. *Hippurites Lapeirousei* Goldfuss. . . . . St. Cesarea, Il Ciolo. (Dordoniano)
» 11. *Nassa* sp. n.. . . . . Montelungo . . . . . (Langhiano)
» 12. *Meiocardia Moltkianoides* Bellardi. . . . . Montelungo . . . . . (Langhiano)
» 13. *Apricardia laevigata* D'Orbigny . . . . . . Léquile. . . . . (Cenomaniano)

TAVOLA XIV.

Fig. 1. } *Rhynchonella bipartita* Brocchi . . . Montelungo. (Langhiano)
» 2. }
» 3. » » » . . . Novaglie . . (Postpliocene)
» 4. }
» 5. }
» 6. } *Terebratula rhomboidea* Biondi . . Montelungo. (Langhiano)
» 7. }
» 8. }
» 9. }
» 10. } » » (altro esempl.). Montelungo. (Langhiano)
» 11. }
» 12. *Aturia Aturi* Basterot . . . . Montelungo. (Langhiano)



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

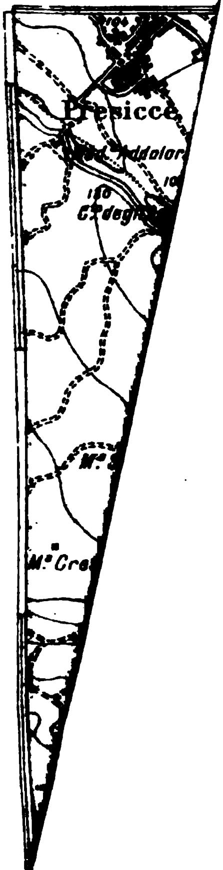


FLIOT CALZOLARI & FERRARIO MILANO



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

Boll. d. Società G



39
50

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME XX

Rendiconti.

*

Memorie.

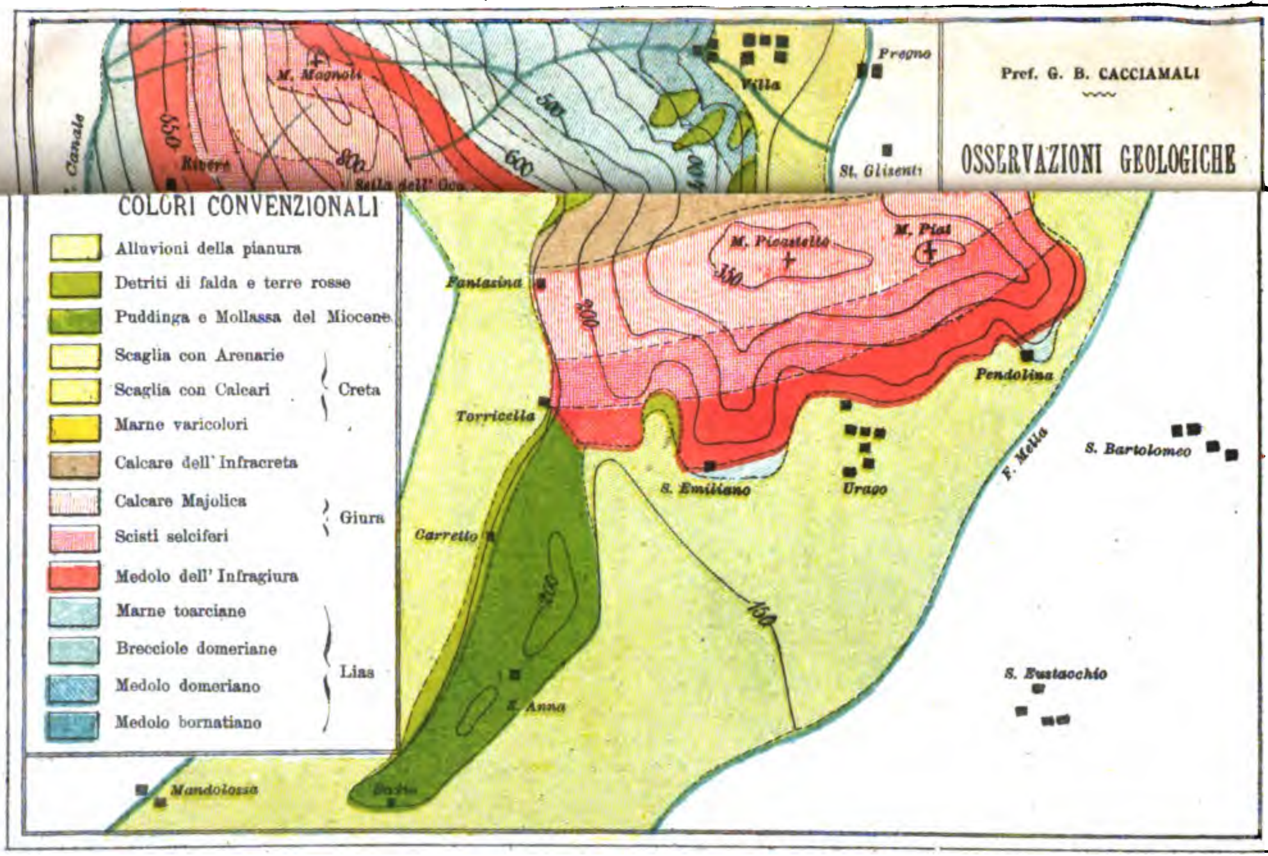
Fascicolo 1° (26 marzo 1901).

Fascicolo 2° (28 giugno 1901).

Fascicolo 3° (31 ottobre 1901).

Fascicolo 4° (31 dicembre 1901).

Al presente volume è allegato un supplemento contenente gli indici dei volumi I–XX.



Lit. F. Apollonio Brescia